NOTICE

SUR

LES DUNES DE LA COUBRE

(CHARENTE-INFÉRIEURE).

EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1878.

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DU COMMERCE.

ADMINISTRATION DES FORÊTS.

NOTICE

SUR

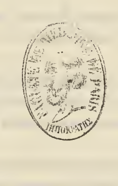
LES DUNES DE LA COUBRE

(CHARENTE-INFERIEURE),

PAR M. DE VASSELOT DE RÉGNÉ,

INSPECTEUR DES FORÊTS.





PARIS.

IMPRIMERIE NATIONALE.

1878.

NOTICE

SUR

LES DUNES DE LA COUBRE

(CHARENTE-INFÉRIEURE).

CHAPITRE PREMIER.

Aspect général des dunes avant les travaux.

Lorsqu'on se dirige de l'intérieur des terres vers la mer, avant d'atteindre le rivage, on rencontre le plus souvent une région où la vie semble n'avoir pas pénétré.

On a devant soi des hauteurs décelant, par leur teinte blanc jaunâtre, par leur aspect désolé, l'aridité la plus morne, la stérilité la plus manifeste. — C'est la montagne! vous disent les riverains. En réalité ce sont les dunes, aperçues avant que le travail de l'homme ne les ait fécondées.

Les dunes sont, en effet, des montagnes de sable occupant des espaces plus ou moins considérables sur les bords des mers; ce sont des sommets allongés en dos de requins, arrondis en cônes, creusés en entonnoirs, à pente abrupte du côté des terres, rarement isolés, parfois contigus, ordinairement disposés en chaînes entrecoupées de cols et perpendiculaires aux vents dominants. Chaque chaîne est séparée de sa parallèle la plus proche par une suite de bas-fonds, pelouses, marais, étangs, formant comme une vallée plus ou moins interrompue par des étranglements successifs, plus ou moins parsemée elle-même de monticules recouverts d'une maigre végétation.

« Cette immense surface, dit Brémontier, qui pourrait être comparée à celle d'une mer en fureur dont les flots soulevés seraient subitement solidifiés dans

le fort d'une tempête, n'offre aux yeux qu'une blancheur qui les blesse, une perspective monotone, un terrain montueux et nu, et enfin un désert effrayant. »

Éléments d'origine.

Les masses de sable qui constituent les dunes proviennent de la désagrégation des débris enlevés aux côtes par la violence de la mer.

Rôle de la mer et des vents. Action de la mer, formation du sable.

On rencontre au pied des falaises et sur la plage des pierres de toute espèce et des rochers énormes éboulés et entassés. Ces rochers et ces terres sont continuellement battus, soulevés, froissés les uns contre les autres, et roulés et entraînés par le mouvement constant et toujours actif des eaux. Les quartz, les cailloux, les graviers, en se détruisant eux-mêmes, minent insensiblement et à la longue les masses les plus fortes et les rochers les plus durs. Tous ces débris, enfin, se broient et s'atténuent jusqu'à ce que, assez réduits et pour ainsi dire pulvérisés, ils puissent être entraînés et triés par les courants marins.

Alors les parcelles non décomposées, non délayées, non dissoutes, sont déposées sur les plages pour être séchées et enlevées par les vents lorsque la mer se retire. Les sables sont donc préparés par la mer, et ils ne sont qu'une faible portion des masses des milliers de fois plus considérables encore qu'elle a abattues et déchirées sur ses bords.

Action du vent.

Chacun des grains de sable n'est pas assez gros pour résister aux vents d'une certaine force, ni assez petit pour être enlevé comme de la poussière ; ils ne font que rouler sur la surface dont ils sont arrachés, s'élèvent rarement à plus de $0^{m},50$ de hauteur, vont souvent avec une grande vitesse et retombent par leur propre poids lorsqu'ils sont à l'abri du vent, ce qui arrive toujours lorsqu'ils ont surpassé le sommet de la montagne ; ainsi chacun de ces mêmes grains occupe alternativement le centre de la dune, et ils passent successivement de la base au sommet et du sommet à la base.

Formation des dunes.

L'Océan rejette donc chaque année sur le rivage une certaine quantité de sable ; le vent de mer, dominant sur la côte, le chasse vers les terres. Chaque nouveau grain ayant à passer sur ceux déjà déposés et s'arrêtant lui-même plus ou moins loin, il résulte de cet entassement une pente en ascension d'abord imperceptible, puis très-douce, enfin bien marquée, et, lorsque l'élévation est assez considérable, la masse, toujours chargée du même côté, prend un talus à terre coulante sur le versant opposé. Alors, à mesure que les nouveaux sables fran-

chissent le sommet, ils passent dans une couche d'air abritée et tranquille, ils retombent par l'effet de leur poids sur la pente rapide d'orientation inverse, dont le pied n'avance que par suite de leur écroulement et dont rien ne tend à adoucir la déclivité.

Forme des dunes. Conséquence des lois de leur formation.

Il existe donc, primitivement, un plateau plus ou moins étendu à partir de la laisse des eaux, suivi d'une pente douce de plus en plus accentuée, comprise entre 10 et 25 degrés, jusqu'à la ligne de faîte; puis, du côté des terres, un talus raide ou un roitre à pente de 50 à 60 degrés. Tel est le mouvement topographique général de la première chaîne de dunes présentant d'ailleurs une succession indéfinie de mamelons et de gorges.

La disposition des pentes est naturellement dérangée lorsque les vents de terre ont accidentellement une certaine persistance.

Au pied des roitres du premier système, ou bien après un certain intervalle occupé par des bas-fonds humides formant comme une petite vallée, commence la pente douce de la seconde chaîne parallèle à la première. La même disposition se reproduit de chaîne en chaîne jusqu'au système le plus avancé vers les terres, après lequel on trouve encore une série de monticules ou terriers projetés dans la campagne.

Le vent est l'unique moteur des sables; ce moteur agit irrégulièrement et inégalement, en tous sens, et il produit dès lors des irrégularités dans la composition des dunes, dans leur forme et dans leur marche.

Les dunes restent rarement dans le même état; leur sommet s'élève ou s'abaisse; elles se réunissent ou se séparent; de nouveaux vallons se forment et d'autres disparaissent; mais, généralement, les sommets tendent à s'accroître et les gorges à se creuser davantage. Un courant atmosphérique frappant un mamelon se divise, perd de sa force en rasant le point culminant, où il dépose ce que sa vitesse diminuée ne lui permet plus de soutenir, et il redouble d'intensité sur les deux flancs de la montagne, dont il emporte toujours quelques parcelles.

Les dunes du centre sont ordinairement les plus élevées; ce sont de véritables chaînes de montagnes, toujours susceptibles d'être accrues par les autres montagnes moins fortes qui les suivent ou qui les côtoient.

Effets de la marche envahissante des sables.

Toute cette masse énorme marche, tout à la fois, et elle enterre insensiblement des champs cultivés, des établissements précieux, des villages, des clo-

chers, des forêts entières et enfin tout ce qui se trouve à sa rencontre, mais sans rien détruire et, pour ainsi dire, sans rien offenser; les feuilles mêmes des arbres changent à peine de position et leur sommet est encore quelquefois verdoyant au moment où ils sont sur le point de disparaître.

Ce phénomène est tout naturel; si l'on faisait tomber, en effet, par un trou du sablier dont on se sert pour mesurer le temps, du sable aussi fin que celui des dunes, sur les plantes, même les plus délicates, et jusqu'à ce qu'elles fussent surmontées, elles n'en seraient pas sensiblement endommagées; le sable arriverait grain à grain sur ces plantes et autour d'elles, et comme il ne tasse presque pas, chacune de leur partie se trouverait soutenue au moment où elle serait sur le point d'être recouverte; c'est à peu près de cette manière que les dunes encombrent tout ce qui se trouve sur leur chemin.

Les tissus végétaux ne sont pas mécaniquement détériorés par le fait de leur enfouissement, mais ils se décomposent vite dans le sable, et si l'on veut les retirer, ou si le vent, ayant poussé plus loin la dune qui les recouvrait, vient à les mettre à nu, ils tombent en poussière à mesure qu'on les touche; au contraire, les pierres, les murailles, les édifices, se retrouvent intacts après la submersion; tel est le cas de la vieille église de Soulac, récemment dégagée au prix de remarquables travaux, après être demeurée plusieurs siècles ensevelie sous les sables.

Lois du mouvement des dunes.

En général, les dunes marchent d'autant plus rapidement qu'elles sont plus rapprochées de la côte, car la force du vent est d'autant plus grande qu'elle a été moins diminuée par le frottement sur les obstacles. Aussi les vallons connus sous le nom de *lèdes,* qui séparent les chaînes, vont-ils en se rétrécissant et tendent-ils à disparaître, chaque chaîne de dunes gagnant de vitesse et tendant à rattraper celle qui la précède du côté des terres.

Il arrive cependant assez souvent, et surtout après les temps de sécheresse, que cette espèce d'ordre dans le mouvement des sables est dérangé par les vents d'ouragan et de tempête, qui enlèvent et transportent au loin des masses considérables à la fois; et c'est à ces sortes d'accidents que l'on doit la formation de ces monticules isolés qui s'étendent toujours en avant et vont désoler le pays et couvrir les campagnes.

A mesure qu'une dune avance, elle perd, dans sa marche, toujours quelque chose de son volume, dont elle laisse nécessairement des parties dans les cavités et les inégalités du sol qu'elle parcourt; elle se réduirait insensiblement à

rien, si elle n'était pas entretenue et fortifiée par de nouvelles matières produites par la même cause ou provenant de la même source.

Les dunes restent quelquefois toute une année sans faire de progrès, ou du moins des progrès bien sensibles; mais un fort coup de vent d'ouest répare très-promptement le temps qu'elles semblaient avoir perdu pendant cet intervalle.

On a vu une montagne avancer de plus de $0^{m},67$ pendant l'espace de trois heures, malgré une pluie assez forte qui devait en retarder le mouvement.

La vitesse de la marche des dunes est, toutes circonstances égales d'ailleurs, en raison inverse et de leur volume et de la déclivité du versant qui regarde le pays sur lequel elles sont poussées. En moyenne, elles avancent de 20 mètres par an.

Tous ces sables sont sortis de la mer et continueront de s'en échapper tant que les vents seront les mêmes. On doit donc présumer que les dunes augmentent journellement, ou d'étendue ou de volume, et que, si la cause de leur formation ne cesse pas, elles acquerront par la suite une hauteur aussi considérable que celle de nos plus hautes montagnes.

Souvent il se forme au pied des dunes, après des pluies persistantes, de petits lacs ou amas d'eau, quelquefois d'un mètre et plus de profondeur. Nous avons vu que les vents violents enlèvent des parties de sable, en les arrachant de la masse pour les transporter au loin. Ces sables retombent en pluie sur la surface de ces lacs, ordinairement tranquilles et bien abrités, descendent sans frottement et sans aucun mouvement forcé, restent pour ainsi dire en équilibre au milieu des eaux et y forment une infinité de petites voûtes. Ces voûtes en soutiennent d'autres, celles-ci d'autres encore, et ainsi de suite. Ces dernières s'élèvent souvent beaucoup au-dessus des eaux. La partie supérieure de ces sables étant alors blanche et sèche, le piége bien recouvert est parfaitement voilé. Celui qui marche sur cette surface met le désordre dans l'édifice; toutes les voûtes s'écroulent, et il s'enterre quelquefois jusqu'aux reins; mais la frayeur est presque toujours plus grande que le danger. Les bœufs, les chiens et les autres animaux qui fréquentent les dunes et qui par hasard tombent dans ces *blouses* (c'est ainsi qu'on nomme ces sortes de gouffres) savent parfaitement s'en tirer, en ayant l'instinct de ne pas précipiter leurs mouvements de retraite. Dangers qu'on rencontre dans les dunes.

Des accidents de ce genre sont arrivés parfois aux attelages de bœufs conduisant des matériaux aux palissades littorales; ils ont été conjurés en dételant les

animaux et en enlevant le sable dont leurs jointures étaient embarrassées, lorsqu'ils étaient trop enfoncés pour se dégager par leurs seuls efforts.

Brémontier, à qui nous devons une grande partie des observations qui précèdent, raconte le fait suivant, pour donner un exemple de l'instinct des animaux habitués à ces parages :

« En parcourant la plage d'Arcachon, après une tempête effroyable accompagnée de pluies très-abondantes, nous crûmes qu'il était prudent de mettre pied à terre et de conduire nos chevaux à la main. Un de ces chevaux, livré absolument à lui-même, voulut abandonner la troupe et quitter le rivage qu'on l'obligea de reprendre à coups de fouet. Il passa sur le précipice qu'il cherchait probablement à éviter; mais dans l'instant même où il sentit la voûte manquer, il se jeta précipitamment sur le côté. L'affaissement s'opéra sous lui et tout autour de lui; l'eau surmonta les sables; il n'eut que la croupe mouillée et il n'en résulta d'autre désagrément pour nous que celui de la perte de notre provision de pain, qui fut mouillée et détrempée dans l'eau salée, et qu'il nous fut impossible de manger.

« Il est très-certain qu'un homme qui éprouverait le même malheur n'aurait rien de mieux à faire que de s'étendre de même, et dans l'attitude à peu près de quelqu'un qui s'élancerait sur l'eau pour nager. »

Difficultés de fixer les sables.

Maintenant comment arrêter les masses de sable qui s'augmentent sans cesse et contre lesquelles les murailles sont impuissantes, puisqu'elles engloutissent des villages mêmes, lorsqu'il s'en rencontre sur leur chemin?

Par l'exemple de bois assis sur des terrains sablonneux, on comprenait bien que la végétation offrirait un moyen de fixer, de consolider les dunes en les dérobant à l'action des vents. Mais comment fixer la végétation elle-même? Comment faire que des racines se développent dans des sables sans cesse agités? dans des débris de quartz n'offrant le plus souvent en apparence aucun aliment à la végétation?

Nature et composition du sable des dunes.

D'abord, la nature des sables varie nécessairement comme celle des matières dont ils sont formés. Ainsi, en France, d'une façon générale, on en trouve de purement calcaires sur les côtes de Normandie: ils sont mélangés avec des débris de coquilles sur les côtes de Bretagne et de Saintonge, et sont principalement quartzeux entre l'embouchure de la Gironde et celle de l'Adour; de plus, dans chaque région même on trouve parfois une grande variété d'éléments. (Voir

la collection des sables.) Les courants marins, prenant à telle côte les matériaux que la mer a broyés, les entraînent suivant leur direction, les trient d'après leur intensité; ils déposent les matières délayables sous forme de vase sur tel point plus tranquille, les gros grains dans tel autre endroit, ici les sables de telle densité et de telle grosseur, là-bas les autres, graduant les catégories en quelque sorte, suivant le degré d'agitation qui permet encore aux eaux de tenir telle nature en suspens.

Conditions physiques. Présence constante d'une certaine humidité.

Ensuite un fait important doit rassurer même à l'égard des dunes les plus quartzeuses.

Quelque mobiles que soient les sables, quelle que soit la température de la surface, en y introduisant la main à une légère profondeur, on rencontre toujours une humidité très-sensible et cette humidité augmente de densité en raison de l'altitude; par suite, le sommet de ces montagnes est plus lié, plus compacte que les sables de leurs bases.

La présence de cette humidité tient à deux causes :

Causes de cette humidité.

Les sables s'échauffent avec une facilité extraordinaire, à tel point que lorsque le soleil d'été les frappe, les habitants du pays, habitués pourtant à se passer de chaussures, ne peuvent y marcher pieds nus; mais ils se refroidissent de même, et, le soir, après le coucher du soleil, ils font éprouver une impression de froid presque aussi vive que la sensation de chaleur qu'ils auraient causée quelques heures avant. Ainsi refroidis, ces petits corps durs, polis, non poreux, doivent infailliblement provoquer le dépôt d'une quantité considérable de l'humidité en suspension dans la partie de l'atmosphère qui les approche.

D'autre part, les dunes sont comme plongées par la base dans une immense nappe d'eau. Cette eau apparaît en certains endroits, dans les bas-fonds sous forme de marais ou d'étangs, et partout où l'on creuse le sol à une profondeur suffisante, on est assuré de la rencontrer. La capillarité doit provoquer l'ascension de cette eau avec d'autant plus d'énergie que les intervalles entre les grains sont plus petits, c'est-à-dire que les sables sont plus tassés. Cette cause vient sans doute ajouter son effet à celui de la non-porosité du poli, de la conductibilité et de la faible capacité calorifique des parcelles élémentaires de ce terrain.

Ainsi, les buttes de sable empruntent leur humidité en partie à l'atmosphère, par dépôt de vapeur condensée, et, en partie, par capillarité, aux eaux du sol, souterraines ou superficielles.

2.

Dans quelle proportion ces deux causes agissent-elles? Il est difficile de le déterminer. Toujours est-il que la présence de cette humidité est constante, et, du moment où il y a lumière, chaleur et humidité, en si faible quantité qu'on dût supposer les éléments nutritifs, on pouvait espérer trouver des végétaux assez sobres pour s'accommoder de cette maigre portion.

Présence çà et là d'une maigre végétation naturelle.

D'ailleurs encore, en parcourant les dunes, on rencontre dans les bas-fonds abrités quelques plantes qui dénotent par leur présence que le manque de stabilité du sol est le seul obstacle à la végétation et qui, manifestement, immobilisent la surface sur laquelle elles sont enracinées. Il en est même qui supportent les mouvements du sable suffisamment pour venir se montrer jusque dans le voisinage de la laisse des eaux; mais livrées à leurs seules forces, elles ne peuvent ordinairement pas se maintenir de façon à créer un tapis végétal permanent. Elles existent là, aujourd'hui, jusqu'à ce qu'une tempête les engloutisse sous une couche de sable, ou bien déchausse leurs racines et les roule, desséchées, dans ses tourbillons, ne laissant dans l'un et l'autre cas que quelques sujets en situation de végéter encore, et comme chargés par la nature d'empêcher la disparition de l'espèce des lieux où ses seules ressources l'avaient implantée.

Base du système de fixation des dunes; idée générale de la façon dont on peut arriver à immobiliser les sables.

Bien que la masse de sable impressionnable à l'action des vents se déplace en entier et soit susceptible d'engloutir par des amoncellements successifs les obstacles les plus considérables, le transport s'opère grain par grain, roulé à mesure que chacun, débarrassé de ceux qui le recouvraient, arrive à la surface pour être emporté à son tour. Dès lors, si l'on parvient à arrêter les grains de la superficie, il n'y a rien à craindre pour ceux qui sont au-dessous, et la dune entière est immobilisée.

Sur ce fait repose tout le système de fixation des dunes.

On obtient une immobilité temporaire en couvrant le sol de branchages, et on saura disposer les broussailles de telle sorte que les vents les plus violents respectent cette couverture, au moins dans son ensemble.

A la faveur de ce premier repos qui durera autant que la couverture employée, les graines germeront, les plantes s'enracineront, et un tapis vivant succédera à la garniture qu'il eût fallu renouveler à mesure qu'elle se fût consommée.

Pour que le travail d'une campagne ne soit pas enseveli par les sables mobiles voisins, on aura soin d'établir les premiers chantiers parallèlement au rivage,

sur la partie comprise entre la laisse des eaux et les dunes les plus rapprochées de la mer. De cette façon on n'aura rien à craindre des masses précédemment accumulées et en marche vers les terres.

Les chantiers se développeront de proche en proche, d'année en année, en longues bandes parallèles, juxtaposées sans interruption, et le travail d'une époque, jamais menacé par les dunes mobiles existantes que le vent pousse en sens opposé, sera protégé en outre par tous les ouvrages antérieurs contre l'envahissement des sables que la mer continuera à rejeter sur le rivage.

Au moyen d'ouvrages spéciaux, les nouveaux apports de sable seront eux-mêmes retenus, endigués, cantonnés près de la côte; au lieu d'engloutir les jeunes semis, ils formeront un rempart entre eux et les embruns de la mer, et bientôt le désert sera remplacé par de belles et productives forêts.

Distribution géographique des dunes.

Il existe des dunes à peu près partout où les mers ont eu des rivages dans la période géologique actuelle, soit que ces mers existent encore, soit qu'elles aient disparu, comme cela est arrivé pour les lacs salés de l'isthme de Suez et pour la mer intérieure africaine.

Les sables dont on s'est occupé d'arrêter les progrès se trouvent en Europe sur les côtes de la Baltique, de la Manche, de l'Océan Atlantique, de la Méditerranée et de la mer Noire.

Mais c'est en France que ces travaux ont eu de beaucoup le plus d'importance, et, d'après leur réputation, sans doute justifiée par un entier succès d'ailleurs, le Gouvernement de Hollande en 1866 et celui de San Francisco en 1873 ont envoyé prendre ici des renseignements pour exécuter des ouvrages analogues.

La fixation des dunes présente donc une utilité de premier ordre. Les travaux que cette œuvre nécessite sont importants, variés, d'une exécution délicate, féconds en résultats, dignes à tous les égards d'exciter l'intérêt.

Choix d'un point comme centre d'efforts et d'expériences, et comme exemple des résultats qu'on peut obtenir.

Un point présentant une grande somme de difficultés, mais offrant aussi des ressources, a été choisi sous une latitude moyenne pour montrer la dune à l'état de nature, les dangers qu'elle constitue, les travaux à l'aide desquels on la transforme, les résultats magnifiques que l'on obtient, les essais que l'on continue toujours dans le but de toujours mieux faire et d'améliorer de plus en plus ces régions.

CHAPITRE II.

Position géographique des dunes de la Coubre, point sur lequel toutes les difficultes de la fixation se sont présentées réunies.

Vers le milieu de la côte de France, sur la rive droite de la Gironde et au nord de l'embouchure de ce fleuve, dans la Charente-Inférieure, se trouve la presqu'île d'Arvert, dont la partie occidentale est occupée par les dunes de la Coubre.

Les travaux à l'aide desquels on transforme les déserts de sable en plantations productives ont rencontré là des difficultés exceptionnelles, tandis que la position moyenne de ces dunes, l'infinie variété des conditions qu'elles présentent, leur fertilité relative, attiraient en outre l'attention à d'autres points de vue. On a consacré à la fixation de ce massif des efforts plus grands qu'autre part; les travaux accessoires de cette œuvre ont eu une importance relativement plus considérable qu'ailleurs, et des essais de toute sorte, justifiés par ces circonstances, par la position du lieu, la nature variée de ces sables, ont été tentés simultanément sur ce point. Aujourd'hui donc, par ces motifs, les dunes de la Coubre sont justement considérées comme types de dunes, et les travaux qu'on y a exécutés sont exposés comme modèles des travaux de l'espèce.

Forme générale de la côte.

Les dunes de la Coubre, vues d'ensemble, forment un grand trapèze présentant à l'ouest un angle aigu avancé dans la mer: c'est *la pointe de la Coubre*. Une des côtes qui aboutissent à son sommet est exposée à l'ouest à peu près plein. L'autre, partant de là, après avoir couru un instant au nord-ouest, s'infléchit vers le sud, forme la grande baie de Bonne-Anse, présente successivement les expositions sud-est, sud et ouest, forme la pointe de la Palmyre, prend le nom de Grande-Côte, aboutit aux falaises crétacées de la Saintonge et devient rive droite de la Gironde au sud de la pointe de Susac.

La côte ouest, dite *côte d'Arvert, côte Sauvage,* après un développement d'environ 12 kilomètres, retourne vers l'est, formant ainsi une seconde pointe exposée au nord-ouest, moins proéminente que la première et connue sous le nom de *pointe Espagnole*. C'est un des promontoires du pertuis de Maumusson, passe dangereuse pour les navigateurs, à cause de l'agitation perpétuelle des flots et de l'abondance des bancs de sable qui se forment en cet endroit.

Ensuite la côte se présente pendant 8 kilomètres à l'exposition nord, forme les anses de l'*Embellie* et du *Galon-d'Or*, la plage de *Ronce-les-Bains*, sur laquelle sont installés les établissements balnéaires de la Tremblade, et s'étend jusqu'à la pointe de *Mus-de-Loup*. Ce cap marque l'entrée de la Seudre, golfe allongé qui limite au nord-est le pays dont nous parlons.

Dangers résultant de la configuration du sol.

Par suite de cette configuration, les vents de l'ouest et du sud-ouest, du sud et du nord-ouest, c'est-à-dire tous les vents dangereux, ont prise sur ce massif, et, battant les dunes en tous sens, les poussent dans toutes les directions, tandis qu'au contraire, sur une côte rectiligne, un seul vent frappe directement du large; les autres arrivent en passant sur les terres et sont toujours plus ou moins brisés par les obstacles qu'ils ont rencontrés sur leur chemin. On voit déjà combien cette diposition géographique rend la situation prérilleuse pour des travaux.

Les dunes les plus élevées occupent le centre du massif; on les nomme la Brisquette, le Minot, Nombrache, le Gardour.

Il existe, dans la partie centrale, à l'ouest de la chaîne la plus élevée, une grande lède appelée le Barrachois, véritable vallée de 8 kilomètres de longueur, du nord au sud, d'une largeur de 1,200 mètres à sa partie basse, et se resserrant peu à peu en remontant vers son origine dans le nord, mais présentant des barrages par chapelets de monticules, des ramifications, des évasements, des profondeurs de toute sorte. On y rencontre toutes les expositions, tous les abris, tous les degrés d'humidité, toutes les qualités de sable, et par là même elle se prête merveilleusement à tous les essais.

Il y a moins d'un siècle, paraît-il, la mer occupait ce bas-fond et y formait une passe fréquentée par les navires. (Pour se rendre compte des modifications de la côte, voir les cartes n°s 2 et 3 ou la carte d'état-major et le plan ci-annexé.)

Dans une région semblable à celle que nous venons de décrire et que la carte n° 1 représente, par où commencer les travaux?

Voici le principe général :

Principe général de l'orientation des travaux.

Lorsqu'on entreprend de fixer des dunes, les semis courent un premier et très-grand danger, celui d'être recouverts ou par les sables mobiles voisins que les vents déplacent, ou par ceux que la mer apporte.

On doit pouvoir retenir près du rivage, dès leur arrivée, les sables que l'Océan rejette, autrement la fixation des dunes serait impossible, puisque tout

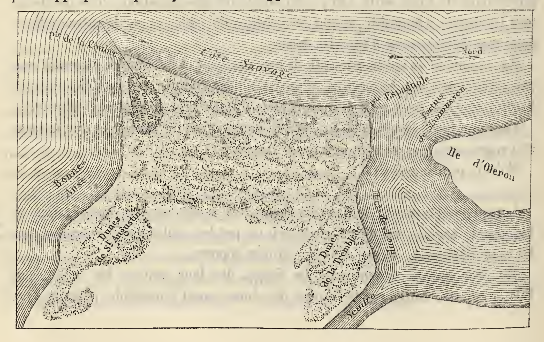
le travail qu'on exécuterait serait condamné à être englouti, dans un temps plus ou moins long, sous de nouvelles couches; tandis que, au contraire, l'immobilité des sables déjà accumulés ne s'obtiendra que par l'exécution successive des travaux.

Il faut donc conduire l'opération de telle sorte que les ouvrages ne soient jamais sur le chemin des montagnes mobiles déjà formées, et que les ateliers d'une année soient toujours garantis par ceux de l'année précédente.

Sur une côte rectiligne exposée à l'ouest, on satisfait à cette exigence en établissant le premier atelier le plus près possible de la laisse des flots, ligne suivant laquelle le sable arrive, et chacun des autres à l'est du précédent, auquel il doit toucher dans toute sa longueur. De cette façon l'atelier de la première année n'est menacé d'envahissement que par les nouveaux apports que l'on retient sur place; puis il protége le second, qui ne pourrait être atteint lui-même qu'après enfouissement complet du premier. Le troisième atelier vient se souder au second, et ainsi de suite; chaque nouvelle tâche étant garantie de la sorte par celle des années antérieures, les semis s'étendent de proche en proche, et, partis du rivage, ils poursuivent les dunes dans le sens de leur marche et arrivent à les couvrir dans leur entier. (Voir figure p. 37.)

Application de ce principe au cas particulier de la Coubre.

Mais sur une côte sinueuse en pointe avancée dans la mer exposée à tous les vents violents, entourant des dunes poussées en tous sens, comment s'y prendre pour appliquer le principe ci-dessus rappelé?



On considéra les effets combinés de ces vents, on détermina leur résultante et on plaça les premiers travaux à l'origine de l'action de cette force.

Telle est la cause de la situation des plus anciens semis, devenus aujourd'hui la pineraie de Bonne-Anse, créée de 1824 à 1845. Position des premiers semis. Pineraie de Bonne-Anse.

On peut se figurer d'ailleurs combien ces premiers ouvrages durent être attaqués de tous côtés, et combien la forme de la surface occupée par les peuplements qui en sont issus est différente de la figure que formaient les ateliers au moment où l'on exécutait les semis.

Aussitôt qu'il fut reconnu dans le pays qu'on réussissait à fixer les dunes, on se demanda s'il n'y avait pas moyen de les arrêter là où elles causaient le plus de dommages.

La masse de sable répandue sur la côte, bien qu'ayant dû être considérée dans son ensemble au moment où l'on entreprenait l'œuvre de la fixation, cette masse n'est pas absolument continue; elle présente quelques interruptions. Il en résulte qu'on pourrait ensemencer certaines surfaces sans que les travaux eussent à craindre l'envahissement des sables voisins. Possibilité d'opérer sur des masses séparées.

Ainsi furent arrêtés, de 1826 à 1828, les sables qui avaient enseveli les maisons groupées au pied du clocher de Saint-Palais. Ainsi furent fixées encore en 1831, 1832 et 1833, les dunes de Puyravault, contiguës à celles du Clocher. Telle est l'origine de la forêt domaniale du Clocher-et-Puyravault. Forêt du Clocher et-Puyravault.

Les sables causaient aussi des ravages sur un autre point de la commune de Saint-Palais. Les dunes de Saint-Augustin, après avoir englouti à une époque déjà reculée les villages formant l'ancienne paroisse de Notre-Dame-de-Buze, s'avançaient vers l'est sur des prairies, et, par leur extrémité sud-est, envahissaient des terrains cultivés. Les monticules de ce système parurent suffisamment isolés du massif principal pour être fixés avant le temps assigné par l'ordre du travail d'ensemble, et ils ont été ensemencés de 1831 à 1843.

Mais là se présente une difficulté d'ordre légal et administratif. Il s'agissait de sable ayant recouvert des propriétés particulières, et comme la propriété du dessous emporte celle du dessus, l'État n'était pas possesseur de toute la surface à fixer.

Cette situation est réglée par un décret en date du 14 décembre 1810. Décret de 1810.

Aux termes de ce décret, « lorsque les particuliers se trouvent hors d'état d'exécuter les travaux commandés, l'Administration publique peut être autorisée

à pourvoir à la plantation à ses frais. Alors elle conserve la jouissance des dunes et recueille les fruits des coupes qui peuvent y être faites jusqu'à l'entier recouvrement des dépenses qu'elle a été dans le cas de faire, capital et intérêts. »

La mise en demeure, la préparation d'un décret d'autorisation, exigent de longues formalités, et il y avait urgence, autant dans l'intérêt du propriétaire envahi que dans celui de l'Administration, d'arrêter au plus vite les progrès du fléau.

Alors intervint un acte auquel concoururent l'Administration des domaines et celle des ponts et chaussées, et qui eut pour effet de supprimer des délais ruineux pour tous en remplaçant les formalités légales par l'adhésion du propriétaire à l'application du décret précité, tout en réservant ses droits.

D'ailleurs, il faut bien le dire, la clause qui fait espérer à un propriétaire dévoré par les sables une rentrée en possession a été jusqu'ici bien illusoire; les dépenses occasionnées par les travaux de fixation, jointes aux intérêts, forment un capital croissant d'année en année que les fruits des coupes ne peuvent jamais amortir. Et dans tous les cas, d'autre part, la rentrée en possession, si elle avait jamais lieu, pourrait être un danger pour la conservation des travaux.

L'expropriation pure et simple serait peut-être préférable pour tous en semblable situation.

Forêt de Saint-Augustin.

Quoi qu'il en soit, la forêt de Saint-Augustin a été créée dans ces conditions, et, sur la carte n° 2, les parties nettement domaniales sont représentées par une teinte *vert pomme*, celles assises sur tréfonds particulier par une nuance *vert clair*, et les enclaves restées entre les mains du propriétaire du tréfonds sont figurées *en jaune boisé*.

Protection de la Seudre.

Vers le nord, du côté de la Tremblade, les sables causaient un dommage bien autrement considérable encore.

Sous l'influence des vents d'ouest et de sud-ouest, ils étaient chassés dans la Seudre et menaçaient de fermer son embouchure.

Or, ce bras de mer fournit d'eau toute la saline et tous les parcs à huîtres de la contrée; la richesse du pays allait être anéantie.

Forêt de la Tremblade.

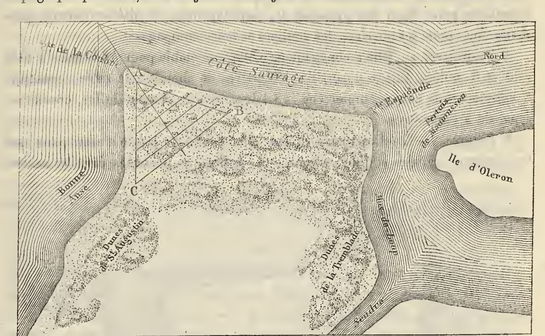
On prit rapidement des mesures administratives analogues à celles qui avaient permis d'opérer au sud. Elles furent sanctionnées par un décret du Gouvernement provisoire de mars 1848, et, de cette époque à l'année 1857, les travaux

de fixation s'étendirent sur la surface qui forme aujourd'hui la forêt de la Tremblade. (Voir carte nº 2 et plan ci-annexé.)

Massif de la Coubre.

Lorsqu'on eut satisfait à ces exigences, en quelque sorte accidentelles, relativement à la marche d'ensemble, les dunes de la Coubre restaient encore à fixer. C'était une masse trop considérable et trop continue pour qu'on ait pu entreprendre le travail autrement qu'en procédant suivant l'ordre logique, malgré les instances des riverains qui suppliaient qu'on ensemençât en commençant du côté des terres.

La fixation de la surface du triangle ABC, qui devait être exécutée en six années, zone par zone, dans l'ordre où elles sont numérotées (voir le plan topographique nº 2), fit l'objet d'une adjudication.



Difficultés économiques; échecs successifs de trois entrepreneurs.

Mais des difficultés économiques vinrent se joindre à celles de la nature. Les matériaux étaient loin, les transports difficiles. Les meilleurs entrepreneurs, ceux qui avaient le mieux réussi des travaux analogues, succombaient tour à tour, et, en suivant les mêmes errements, il eût fallu plus d'un siècle pour protéger les propriétés riveraines.

Les choses en étaient là lorsque le décret de 1862 fit passer ce service des mains de l'Administration des ponts et chaussées dans celles de l'Administration des forêts.

3.

Création d'un outillage en rapport avec la difficulté du cas spécial et poursuite des travaux.

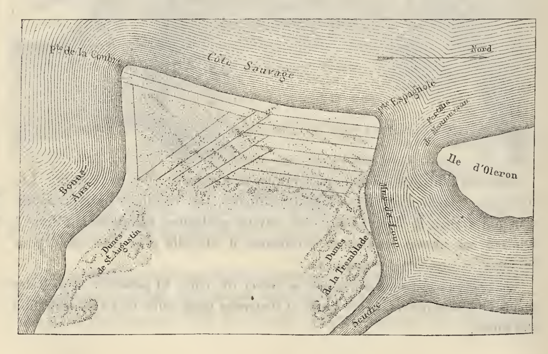
L'Administration des forêts, après avoir renouvelé par elle-même les épreuves faites par sa devancière et vu sombrer un nouvel entrepreneur sous sa direction, résolut de prendre les difficultés corps à corps et de payer de sa personne.

De même que dans l'œuvre admirable du percement de l'isthme de Suez, le canal maritime n'aurait jamais été ouvert, si M. de Lesseps n'avait pas eu l'inspiration de creuser d'abord un canal d'eau douce pour satisfaire aux besoins de la première colonisation, de même l'Administration des forêts comprit que, pour faire des semis à la Coubre, il fallait, outre la graine, les couvertures, les palissades, les digues, éléments premiers du travail, des éléments corrélatifs en quelque sorte, dont les principaux sont : surveillance et direction, moyens de transports, progrès dans les systèmes.

1° Surveillance et direction. — Elle bâtit, de 1867 à 1870, 12 maisons forestières pour loger les préposés et, simultanément et ultérieurement, plusieurs abris pour les ouvriers, les rouliers et leurs équipages.

2° Transports. — Elle a construit en 1867 une étable pour 48 bœufs, 2 chevaux et 6 mulets. Elle a ouvert 60 kilomètres de chemins de sable, construit 8 kilomètres de routes empierrées, 28 kilomètres de chemin de fer, creusé un canal de 5 kilomètres.

3° Progrès. — Établissements divers : elle a établi un jardin d'essai pour tous les végétaux signalés comme avantageux, utiles ou possibles dans les sables.



Elle a construit des sécheries pour la récolte de la graine de pin. Elle a installé un atelier de fixation pour la préparation des bois et, en assurant ainsi la solidité de ses ouvrages, elle a montré comment les bois tendres peuvent acquérir qualités et valeur.

Animée de cet esprit et outillée de cette sorte, l'Administration des forêts poursuivit ses travaux avec activité. Les semis furent dirigés dans le même sens, tant qu'on opéra dans les limites primitivement tracées et en infléchissant la ligne de tête vers le nord, jusqu'à lui faire prendre l'orientation nord-sud sur toute la superficie où la forme des chaînes de dunes indique clairement que la marche des sables est franchement ouest-est.

L'Administration des forêts, bien pénétrée du sentiment de l'obligation morale qui lui incombait de fixer au plus vite les sables de cette région, était stimulée encore chaque année par les vœux pressants du conseil général. Mais la pénurie des couvertures, aussi bien que les difficultés de les faire parvenir à pied d'œuvre, pouvait limiter le développement de ses chantiers. Aussi, avant de s'engager dans la voie de progrès que nous venons d'indiquer, elle dut se pourvoir de matériaux. Pour obtenir ce résultat, elle souscrivit avec deux propriétaires riverains, possesseurs de grandes surfaces de dunes mobiles et de bois productifs de broussailles, des contrats réguliers qui lui assuraient des couvertures pour plusieurs campagnes et qui rendaient l'État propriétaire incommutable des sables qu'elle ensemençait. En échange de ces avantages, elle s'engageait à fixer 1,295 hectares dans un délai de neuf années, expirant le 1er juin 1874.

Elle a consacré à l'ensemble des travaux exécutés par ses soins depuis 1862 une somme totale de 2,600,000 francs, dont l'emploi a coïncidé fort heureusement pour une grande partie de la population avec les chômages que la crise huîtrière entraînait; elle a rempli ses engagements de toute nature et aujourd'hui la plus grande partie du pays est à l'abri de l'invasion des sables [1]. Résultats obtenus.

[1] Plusieurs riverains ont concouru à la fertilisation des sables:

La Société civile des dunes de la Tremblade, dite *Société rochelaise*, présidée par Me Deforges, avocat à la Rochelle, a opéré même dans le massif principal.

MM. Auguste Aiguillé, propriétaire du grand domaine de Bouffard, et le docteur de Vermont, propriétaire des Étains, ont également fixé des surfaces importantes.

MM. Lecocq et Bellot, propriétaires de la forêt d'Arvert, ont introduit avec plein succès la culture du houblon dans certaines lèdes sablonneuses de leur propriété.

Nous allons successivement décrire :

1° Les travaux relatifs à la retenue des sables sur la côte et à la construction de la dune littorale;

2° La marche d'un atelier de fixation;

3° Tous les autres ouvrages;

4° Les résultats obtenus et les moyens employés pour construire les reliefs figurant dans la salle de l'exposition forestière.

MM. Érable, maire des Mathes, Joubert, dont une pineraie porte le nom, Garnier, de Vaux, conseiller général pour le canton de Royan, propriétaire de la ferme de Montsouci, ont ensemencé des sables.

MM. Chevallier, conseiller général pour le cauton de la Tremblade, propriétaire des dunes du Combot, et Méchin, notaire à Arvert, ont reboisé la grande lède enclavée dans la forêt de Saint-Augustin, introduit diverses essences et pratiqué la culture maraîchère.

MM. Perraudeau de Baufief et Dières-Monplaisir ont exécuté de grandes plantations de vigne sur des sables purs à l'abri des semis de la Tremblade.

M. le comte de la Grandière a boisé des étendues considérables dans les dunes de Saint-Georges.

M. Charles Girault, propriétaire du chalet de Bernezac, a planté en pins d'Autriche le coteau faisant face aux dunes du Clocher formées, en certains points, sur un sous-sol analogue.

Des notices sur l'introduction du coton, de l'arachide et de la garance ont été publiées par M. Lételié, qui, à la suite d'une visite officielle dans les dunes en 1868, a décrit une partie de nos travaux dans une brochure intitulée : *Excursion dans les dunes de la Coubre.*

CHAPITRE III.

Formation de la dune littorale.

La dune littorale est le premier établissement créé de main d'homme qu'on rencontre dans les endroits où l'Océan apporte du sable. Elle a été généralement formée de la manière suivante : sur la partie plate qui suit la laisse des hautes mers, on a établi parallèlement à la ligne de flot, et à une distance de 200 mètres, une palissade en planches indépendantes les unes des autres, d'une largeur moyenne de $0^{m},20$ et séparées entre elles par un espace de $0^{m},03$.

Palissade en planches.

Action d'une palissade en planches.

Lorsque le sable, rejeté par la mer, est charrié par le vent, il vient heurter cet obstacle, il s'accumule à sa base, sous l'effet de son seul poids il passe sans grande vitesse par les intervalles ménagés à cette intention, il filtre en quelque sorte à travers la barrière et la charge simultanément des deux côtés. Il se forme alors un bourrelet et la planche est ensablée.

Le cantonnier et ses auxiliaires exhaussent les planches; ils régularisent le travail du vent qui n'a pas une grande précision dans sa manière d'opérer, ils relèvent les brèches et ils rechaussent les parties dégradées.

Les phénomènes se reproduisent et une colline littorale, composée des sables arrêtés sur place, et dont on évalue le volume annuel, en moyenne, sur nos côtes, à 25 mètres cubes par mètre courant de rivage, formant elle-même un abri protecteur contre les vents de mer, s'élève entre l'Océan et les dunes à ensemencer.

Exhaussement des planches à la chaîne et au levier.

L'exhaussement des planches se faisait précédemment et se fait encore dans la Gironde en procédant comme il suit: l'ouvrier, avec la pelle, déchausse d'abord la planche sur $0^{m},20$ à $0^{m},25$ de sa hauteur, puis il l'entoure avec une chaîne terminée à l'une de ses extrémités par un crochet et à l'autre par un fort anneau. Il engage un levier en bois dur, de 2 mètres environ, dans la boucle qu'il fait former par la chaîne à cet effet; il appuie l'un des bouts de ce levier sur la planche suivante, puis il fait un effort en soulevant l'autre bout du levier. La planche s'élève alors de quelques centimètres. L'ouvrier abaisse son levier, fait glisser jusqu'au ras du sable la boucle de la chaîne qui entoure la planche et il fait un nouvel effort dans les mêmes conditions que le précédent; il con-

tinue de la sorte jusqu'à ce que la planche soit arrivée à dépasser le niveau du sable d'une hauteur de $0^m,80$ environ.

On foule ensuite le sol pour remplir le vide qui se produit lors de l'ébranlement de la planche.

Bascule à pince.

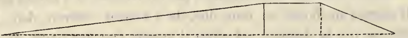
A ce procédé on a substitué, à la Coubre, une bascule à levier et à pince représentée par le petit modèle n° 1 et qui paraît plus commode et plus économique.

Clayonnages.

On emploie fréquemment à la place de palissades en planches, ou concurremment avec elles, des clayonnages composés de pieux de $1^m,50$ à $2^m,50$ de longueur, de $0^m,15$ à $0^m,25$ de circonférence au milieu, enfoncés dans le sol de $0^m,50$ et placés à $0^m,50$ les uns des autres. Ces pieux sont ensuite entrelacés jusqu'à $0^m,50$ au-dessus du sol, soit avec des clayons de $1^m,60$ à 2 mètres de longueur placés à bout sans fin, soit avec des herbages de marais roulés en corde ou en boudins de $0^m,10$ de diamètre environ. Quand ces premiers clayons sont chaussés par les sables qu'ils arrêtent, on clayonne une seconde hauteur de $0^m,50$ et l'on continue de la même façon que précédemment, au fur et à mesure des apports, jusqu'à ce que les clayons arrivent à la tête du pieu. Alors avec la bascule on exhausse les pieux et l'on recommence à clayonner de nouveau.

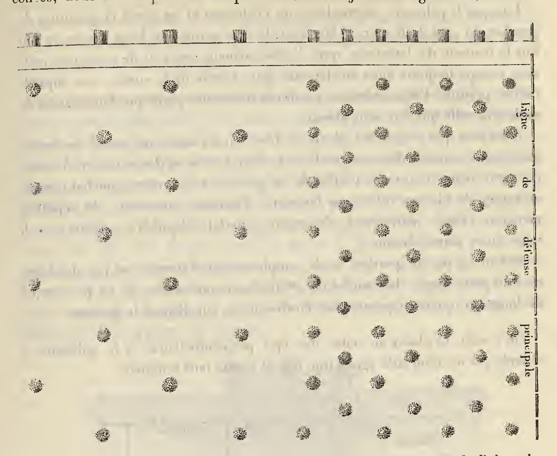
Forme à donner aux dépôts.

Tout en exhaussant les barrières au fur et à mesure qu'elles sont chaussées, on doit se préoccuper de la forme la plus favorable à donner à la masse de sable retenue. On conçoit, en effet, que les pentes douces sont moins facilement dégradées que les pentes rapides, qu'elles sont plus faciles à garnir de végétation, mais, par contre, qu'elles présentent un abri moins efficace. En tenant compte de toutes ces considérations, on est arrivé à déterminer, comme profil de dune littorale le plus avantageux pour la Coubre, celui d'un trapèze ayant du côté de la mer une pente très-douce, soit un talus variant entre 5 et 8 de base



pour 1 de hauteur, puis un plateau plus ou moins large et un talus rapide du côté des plantations. (Voir section C du relief partiel.) De cette façon la colline présente aux vents violents la surface la moins attaquable possible et donne aux plantations le meilleur abri, eu égard à sa hauteur.

Pour arriver à faire prendre cette forme aux dépôts, on plante en quinconces, dédoublés à partir de la palissade, des *aigrettes* de gourbet, ou des Aigrettes et bourrées.



bourrées sur une bande d'une largeur égale à huit fois la hauteur de l'obstacle opposé à la circulation du sable. Ainsi ces touffes, très-espacées sur la ligne où le sable doit commencer à prendre la pente de la dune littorale, y retiennent une très-faible quantité de grains. De plus en plus rapprochées à mesure qu'on avance vers la palissade, elles retiennent de plus en plus le sable et graduent les volumes cantonnés jusqu'au point où la palissade elle-même produit le maximum d'effet de retenue. Cette disposition, provoque l'arrêt progressif de volumes gros en proportion du rapprochement des touffes et fait prendre immédiatement au dépôt la pente sous laquelle on désire qu'il se constitue.

Il est bien entendu d'ailleurs que la sagacité de l'homme chargé de l'exécution de ce travail doit être toujours en éveil. Il espacera plus ou moins ses touffes, suivant que le terrain s'exhaussera plus ou moins, et au besoin il emploiera des touffes de dimensions variées. Si la plage présente des exhausse-

ments naturels, il ne les garnira que lorsque les parties voisines auront atteint le même niveau.

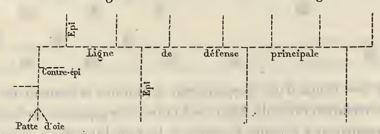
Lorsque la palissade est ensablée, on l'exhausse et on étend la garniture de gourbet du côté de la mer, de façon que la zone garnie soit large encore de huit fois la hauteur de l'obstacle après l'exhaussement opéré et de sorte que cette zone occupe toujours ainsi une largeur égale à celle de la surface sur laquelle doit se produire l'accumulation, condition nécessaire pour que l'inclinaison du sable soit celle que l'on veut obtenir.

Il est bon que le gourbet planté en hiver ait au moins un nœud de racine, parce que, souvent, dans ces conditions, il fait souche et devient un pied vivant. On peut semer entre ses touffes de la graine de ce même gourbet (*arundo arenaria*), de blé marin (*triticum junceum*), d'armoise (*artemisia*), de caquillier maritime (*kakile maritimum*), de soude (*salsola*), d'éphèdre (*ephedra*) et de toute autre plante marine.

Si l'on n'a pas de gourbet, on le remplacera par l'armoise et par des bourrées ou petits fagots de ramilles de $0^{m},50$ de circonférence, de $0^{m},40$ à $0^{m},60$ de longueur, qu'on disposera dans l'ordre où on eût disposé le gourbet.

Épis, contre-épis, patte-d'oie.

On a soin de placer en outre des épis perpendiculaires à la palissade et séparés par un intervalle égal à une fois et demie leur longueur.



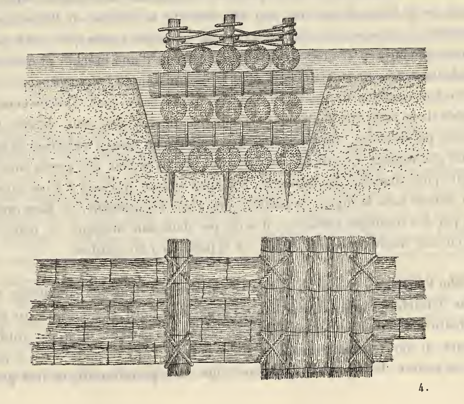
Souvent, par économie d'argent, de main-d'œuvre ou de matière, on emploie les épis sans garnir les intervalles de bourrées ni d'aigrettes, et leur présence suffit, dans bien des cas, pour obtenir le résultat qu'on poursuit.

Il devient ordinairement nécessaire alors, toutefois à certains moments, de les munir de contre-épis en branchages verticaux dans les endroits où le sable paraît avoir des difficultés à s'accumuler, de les terminer en patte-d'oie, pour éviter les affouillements par les tourbillons qui contournent leurs extrémités, et de les changer de place une ou deux fois dans le cours de la formation de la dune littorale. La section A du relief partiel montre la création de la dune au moment qui suit celui de la plantation de la palissade sur la plage; les sections

B et C montrent la dune aux différents âges, entre quatre et dix ans environ; la section D représente une dune littorale terminée et retenant le sable par la végétation dont elle est recouverte. L'apport annuel de 25 mètres cubes se distribue en ce cas sur une superficie de 300 mètres carrés environ et ne produit qu'un exhaussement de $0^{m},08$ par an.

Fascinages.

Mais bien des dangers sont à craindre sur ces côtes. Le plus terrible consiste dans les érosions de la mer. La section D du relief partiel représente la destruction de la dune littorale sur un point où le sol qu'elle protégeait se trouve en contre-bas du niveau des hautes marées. On voit, en examinant ce qui précède et ce qui suit, que la colline s'était infléchie peu à peu, à mesure qu'on reculait devant la mer; mais le mouvement de retraite n'a pu être aussi rapide que l'action des flots, et le parapet, rongé progressivement, a été complétement détruit. Cet effet s'est produit devant le marais de Bréjat. Alors on a constitué une digue en fascinage, composée de fagots de 2 mètres de longueur fortement liés avec fil de fer galvanisé, présentant le bout à la mer, fixés par de forts pieux munis de chevilles et entrelacés de clayons; le revers opposé a été chargé de sable et planté en tamarix.



4.

Tunnages.

Cette digue a été armée elle-même d'épis en *tunnages*, composés de fagots dits *saucissons* engagés dans des fosses aussi profondes qu'on a pu les creuser, croisés par couches et reliés entre eux, aux points d'intersection, par des cordes goudronnées rattachant la superficie à la base. Des pieux battus à tous les angles et dans les intervalles, de $0^m,50$ en $0^m,50$, viennent encore renforcer ces ouvrages. (Voir figure page 27.)

Les tunnages ne peuvent périr que lorsqu'ils sont assez complétement affouillés pour être emportés de toute pièce. Des épis clayonnés à la façon ordinaire, mais construits avec de forts pieux enfoncés à la masse ou au mouton, ou bien pourvus de sabots en fonte qui permettent de les visser dans le sol, sont superposés et intercalés de distance en distance, de façon à retenir le sable que le vent promène. Ces épis sont généralement prolongés par des *patte-d'oie* en branchages verticaux, pour éviter les affouillements. (Voir figure page 26.)

Violence de l'attaque de la mer pendant l'hiver 1876-1877.

Cette digue, attaquée en face par les flots, en arrière par les crues des eaux pluviales, a subi une terrible épreuve pendant l'hiver 1876-1877.

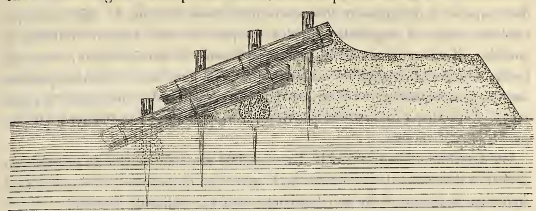
A cette époque la mer a causé de grands ravages sur ces côtes. Les digues de la Vendée, au nord, et une quantité considérable d'ouvrages sur la rive droite de la Gironde, au sud, ont été détruits; la défense de Bréjat dut être surveillée de près pendant un mois, car la moindre avarie qui n'eût pas été immédiatement réparée eût été le commencement d'une brèche, et une brèche avec la tempête persistante d'alors était la destruction de l'ouvrage.

Pendant combien de jours, au moment de la basse mer, l'avons-nous vue, le sable de la plage profondément arraché par-devant, les eaux douces faisant poussée par derrière, suintant sous elle, contribuant ainsi à entraîner le sol sur lequel elle repose! Ce qui fut certainement arrivé si l'on eût perdu une seule minute pour étancher les filtrations. Le canal en bois qui sert à faire passer les eaux douces sous la digue ne suffisait plus à leur écoulement, et, bien que protégé par des tunnages renforcés, il a été par deux fois disloqué et brisé, mais il a pu être immédiatement rétabli, et la position a été gardée.

Digue de précaution.

Enfin l'ouvrage a résisté et se trouve aujourd'hui dans des conditions excellentes. Toutefois, comme la mer fait des progrès au nord, et qu'on n'a pas encore combattu son action en dehors du point dont nous parlons, on a, par prudence, préparé un mouvement de recul et établi la base d'une seconde levée à 75 mètres en arrière de la première. De sorte que si la première digue était percée,

on aurait une ligne d'arrêt pour les eaux, il serait possible de travailler sur cette



nouvelle fondation, et en agissant avec vigueur et promptitude on pourrait empêcher l'irruption de la mer sur les terrains que ces ouvrages défendent.

La digue de Bréjat, en effet, il ne faut pas le perdre de vue, assure les communications entre les massifs à ensemencer et ceux dont l'Administration tire la plus grande partie des matériaux qu'elle emploie. De plus elle empêche l'Océan de submerger une suite de prés-marais qui occupent une superficie de plusieurs kilomètres carrés. L'Administration forestière, tout en prenant soin de ses propres intérêts en conservant cet ouvrage, garantit donc les intérêts généraux de la contrée. Elle protége le pays contre l'envahissement de la mer, comme elle le défend, d'autre part, contre l'envahissement des sables au moyen de ses travaux de fixation de dunes, et elle le sauve ainsi des atteintes d'un double fléau.

Effet du vent sur un versant en pente rapide.

Lorsque les apports sont abondants, si la palissade n'est pas fréquemment exhaussée, le sable chausse complétement les planches. Puis, le vent, venant frapper sur une pente plus raide que celles qui se forment naturellement sous son action, retrousse le sable et le fait passer de l'autre côté des planches enfouies où l'arête de la dune va se reformer. Le versant tourné vers la mer est gratté et devient de plus en plus concave et de plus en plus rapide, et lorsque le vent souffle normalement à la palissade, le sable, arraché de la dune ou venant de la plage, remonte cette pente avec une grande vitesse; en vertu de cette vitesse acquise, il continue à suivre cette direction ascendante jusqu'à une certaine hauteur; après avoir dépassé le sommet, il apparaît en l'air comme une fumée et est projeté de l'autre côté.

Brèches.

Les planches ainsi affouillées du côté de la mer finissent par s'écrouler par

sections, et des brèches se forment dans la dune : telle est l'origine habituelle des coupures ordinairement obliques connues sous le nom de *siffle-vents,* qui tendent ensuite à s'agrandir de plus en plus et sont toujours difficiles à combler. Il arrive aussi que le vent, franchissant la dune littorale, creuse de l'autre côté un fossé parallèle assez profond pour que l'eau y séjourne pendant la plus grande partie de l'hiver, et que la végétation des marécages y apparaisse. Cette disposition est très-nette et très-apparente à la Palmyre; elle ne paraît pas défavorable.

On détermine l'arrêt du sable dans les siffle-vents au moyen de barrages en branches debout et de plantations de bourrées en quinconces, ainsi que cela est figuré sur la section E du relief partiel relatif à la palissade littorale.

Quelquefois encore le vent, soufflant dans une direction oblique ou parallèle à la palissade, dégarnit les planches, qui se trouvent peu à peu comme dans une sorte de fossé et finissent par tomber si elles ne sont pas rechaussées à la pelle. Les brèches produites de cette façon ont les mêmes conséquences que celles dont il a été question précédemment. Il est bon de remarquer toutefois que cet effet est exclusivement à craindre pour les palissades en planches, et n'a jamais été constaté à la Coubre sur les lignes de défense en pieux clayonnés. Par contre, ces dernières paraissent plus exposées aux affouillements du versant maritime; mais, en définitive, il est plus facile avec elles d'éviter les brèches et d'élever une dune régulière.

Les pieux de pin maritime toutefois ne peuvent supporter les efforts que leur exhaussement nécessite qu'autant que le bois est sain, et ils ne se conservent généralement au delà d'une année de service que lorsqu'ils sont pénétrés de sulfate de cuivre et écorcés aussitôt après la pénétration; il faut donc les préparer de cette manière lorsqu'on doit les employer dans les lignes principales.

La dune du Volcan.

Sur le même relief partiel à la section E, on a figuré une dune de 30 mètres de hauteur. Il y a une dizaine d'années, la mer en a sapé la base et a produit un talus à terre coulante de son côté. Lorsque le vent soufflait suivant la normale à la direction de sa ligne de faîte, il faisait remonter le sable avec une grande force, et elle lançait si souvent et si abondamment sa fumée de sable qu'elle a reçu et garde encore le nom de dune du Volcan.

A l'aide de bourrées placées près du sommet on a empêché cette action, et au moyen d'épis en pieux dont les têtes ont été réglées suivant le niveau auquel on veut faire accumuler le sable, on travaille à élargir sa base. Aujourd'hui, c'est

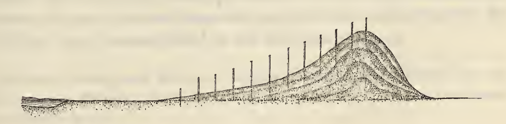
un *volcan éteint* et une dune en bonne voie de régularisation. Loin d'offrir maintenant l'image du phénomène effrayant que son nom rappelle, si l'on voulait désormais avoir une idée de son aspect avec sa forme allongée et encore amincie, légèrement renflée et bombée au milieu, avec l'arête de pieux qui en dessine le faîte et les épis transversaux dont elle est régulièrement garnie des deux côtés, on ne pourrait mieux réussir à se la représenter qu'en se figurant un gigantesque cachalot échoué sur le rivage à une époque antédiluvienne.

Avant qu'on fût bien fixé sur la forme la plus avantageuse pour le *parapet* à la Coubre, on se contentait d'exhausser les planches au fur et à mesure qu'elles étaient ensablées. C'est ainsi qu'ont été dirigés au début presque tous les ouvrages. Les dunes littorales que l'Administration des forêts a commencées défendent toute la côte ouest de Saint-Augustin, de la Palmyre au Bréjat, la côte sud de Bonne-Anse, entre le sémaphore et le phare de la Coubre, point où l'accumulation du sable, malgré de grands efforts, n'avait pu être obtenue précédemment; enfin la côte d'Arvert, du roître des Bassets aux dunes rochelaises. Elles atteignent un développement de 18 kilomètres; elles ont été conduites avec grand soin et présentent une ligne de faîte très-rapprochée de l'horizontale; celles de la pointe Espagnole, notamment, sont d'une régularité parfaite sous ce rapport. (Voir la section H du relief partiel.)

État actuel de la dune littorale.

Mais en exhaussant toujours les barrières sans se préoccuper d'autre chose que de soigner la crête, d'éviter les coupures, le sable ne tarde pas à se mettre en pente rapide des deux côtés, et l'on se trouve avoir une dune mince, en lame de couteau, où les brèches sont d'autant plus difficiles à éviter qu'on s'élève davantage; alors, pour faire prendre à ces collines le profil admis comme type, on a construit des épis en pieux, perpendiculaires à la palissade, distants entre eux de 100 mètres et longs de 66 mètres. On a eu soin de régler les têtes de façon à former une ligne droite, *un plein-voyant,* du point de départ à hauteur des pieux de la palissade jusqu'à l'autre extrémité, à un mètre au-dessus du niveau de la

Régularisation des dunes.



plage; de sorte que les ouvriers n'ont qu'à clayonner au fur et à mesure de l'arrivée du sable pour être certains de constituer le dépôt en pente régulière. Ces épis ont été armés eux-mêmes de contre-épis en branchages verticaux sur les points où il manquait le plus de sable. Les pieux, par leur disposition, n'étant pas destinés à être exhaussés, ont été fabriqués avec des perches de pin, ni écorcées, ni injectées, plantées par leur gros bout, et offrant ainsi une stabilité suffisante. Aucun d'ailleurs n'a été renversé par le vent après la pose du premier cours de clayonnage.

Cette opération a réussi au delà de tout ce qu'il était permis d'espérer, à tel point que des excavations de 6 mètres et plus ont été comblées en moins d'un an. Les dunes sont aujourd'hui soutenues par des contre-forts puissants et peuvent résister aux tempêtes.

Maintenant, si l'on continue le travail dans le même esprit, si, au fur et à mesure que ces grands épis sont enfouis sous les sables qu'ils accumulent, on en construit de nouveaux par le milieu des intervalles des contre-forts qu'ils forment, nul doute que la consolidation parfaite ne soit rapidement obtenue, et qu'on n'ait bientôt un abri aussi largement établi par la base que régulier dans sa partie supérieure; et, à couvert de ces premiers ouvrages, des travaux, quels qu'ils soient, n'auront rien à craindre des nouveaux apports.

CHAPITRE IV.

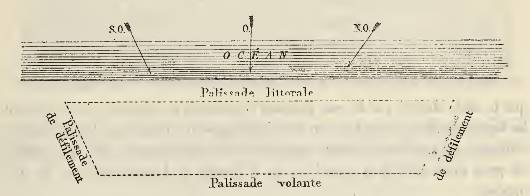
Les travaux de fixation proprement dits consistent dans la mise en place des couvertures et le répandage de la graine sur le sol; voici comment on procède :

Travaux de fixation.

On trace une première tâche satisfaisant aux conditions que nous avons fait connaître dans les chapitres précédents, c'est-à-dire établie *au vent* des masses mobiles dont l'envahissement est à craindre; c'est généralement ou le long d'une palissade littorale ou à l'est d'une vallée (qu'on viendra protéger ensuite) que se commencent les ouvrages.

Position de la première tâche.

Ce premier atelier consiste en une bande de 300 mètres de largeur environ et de longueur variable, suivant le massif où l'on opère et les ressources disponibles pour la campagne. S'il se rencontre des arrêts naturels, tels que terriers, pelouses, dépressions humides, on en profitera pour y faire aboutir l'extrémité de la tâche tracée.



Autrement, on fermera chaque extrémité par une palissade dite *de défilement;* cette ligne devra, autant que possible, être tracée parallèlement à la direction de celui des vents dangereux qui pourrait lui envoyer du sable. De cette façon l'envahissement latéral ne sera nullement à redouter.

On établit entre cette tâche et le surplus des dunes une palissade dite *volante,* pour la défendre contre le retour des sables marchant sous l'influence des vents de terre.

Palissade volante.

Matière employée.

On emploie généralement à la Coubre, pour fixer un hectare par semis sous couvertures, 2,500 fagots de broussailles à un lien, bien serrés, de 1 mètre de circonférence, mesurés à la hart et de 1m,30 de longueur. La matière préférée est l'ajonc; puis vient le genêt, ensuite les brandes, bruyères, les branchages de pin, les herbes grasses des chenaux ou marais salés, les rouches et roseaux des marais doux. Les épines, ronces, fougères, bois-blancs ne donnent qu'une protection insuffisante au sol et sont rigoureusement exclus des fournitures.

Dispositions des approvisionnements.

Sur la tâche tracée, on dépose ces fagots par tas de 25, espacés de 10 mètres de milieu en milieu. On a soin de disposer circulairement et debout, les uns appuyés sur les autres, les fagots de chaque tas. Cette précaution est prise pour



que le sable charrié par le vent pendant l'opération ne recouvre pas isolément les fagots couchés, auquel cas on ne pourrait plus les utiliser, tandis que l'amoncellement du sable ne se faisant que du côté du tas exposé au vent qui souffle, on peut avoir les fagots quand on en a besoin, en les extrayant par le côté opposé.

Tracé de l'ouvrage.

Les travaux commencent du côté de la palissade volante; le long de cette ligne on laisse nue et sans y rien faire une bande de 5 mètres de largeur, car si l'on exécutait des semis sur cet espace, ils ne tarderaient pas à être recouverts par les sables qui filtreront à travers la palissade, sous l'influence des vents opposés à ceux qui déterminent le mouvement général des dunes, et, par suite, ils seraient bientôt perdus.

On jalonne donc à 5 mètres de la palissade volante une parallèle à cette

palissade, et cette ligne devient la tête du chantier. Des enfants distribuent régulièrement les fagots de 2 mètres en 2 mètres sur le sol, parallèlement à cette ligne, sur une longueur mesurée par un nombre de mètres double du nombre de personnes qui doivent travailler à fabriquer la couverture, et en se dirigeant vers l'autre limite qui sert de base au chantier.

Par exemple, si cinquante personnes doivent travailler à couvrir le sol, la tâche aura 100 mètres de développement, et l'espacement des fagots se fera de proche en proche sur la surface engendrée par une ligne de 100 mètres, d'abord distante de 5 mètres de la palissade volante, puis reculant parallèlement à elle-même jusqu'à venir se confondre de l'autre côté avec la ligne de base du chantier.

Lorsque la largeur de la superficie sur laquelle les fagots sont disséminés atteint environ 20 mètres, comptés à partir de la tête du chantier, on répand de la semence sur le même espace, à la volée, comme on sème le blé dans les champs. Cette semence se compose, pour un hectare:

Graine employée.

Pin maritime	30 kilogrammes.
Ajonc	3
Genêt	3
Gourbet	3
Graines diverses pour attirer les oiseaux destructeurs d'insectes	3

Marche du travail.

Alors, le personnel du chantier, disposé en rang regardant la palissade vo-



lante est composé de façon qu'il y ait deux femmes et un homme, ainsi de suite, se met à l'ouvrage. Les femmes, avec des fourches, brisent les harts des fagots et en étendent les broussailles, les gros bouts des rameaux étant tournés du côté de la mer et les ramilles de la rangée suivante recouvrant les gros bouts de la rangée précédemment appliquée sur le sol. La disposition des branchages est donc analogue à celle des tuiles des toitures. Les hommes soulèvent de fortes pelletées de sable, prises dans la partie sur laquelle la couverture n'est pas encore faite, et les appliquent sur les ramilles étendues. Ces pelletées sont environ à $0^m,60$ les unes des autres, de milieu en milieu, et ont pour effet de maintenir les couvertures. Le chantier travaille ainsi à reculons; pendant ce temps, des enfants continuent l'espacement des fagots derrière les travailleurs, et le semeur, tout en dirigeant l'atelier, est chargé de faire en sorte qu'il y ait toujours du terrain ensemencé pour recevoir la couverture.

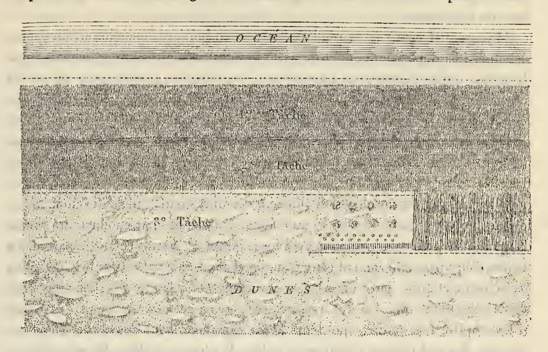
Lorsque l'on arrive à avoir garni le terrain de cette sorte, jusqu'à la palissade littorale ou jusqu'à la ligne prise pour base, on se transporte à la tête du chantier, on recommence une nouvelle section contiguë à la précédente, et l'on continue de même en ayant soin de prolonger la palissade volante, de manière à protéger toujours les dépôts qui précèdent nécessairement toujours les travaux dont ils sont l'élément principal.

S'il se rencontre des terriers à crêtes vives et garnis de touffes de gourbet, comme cela arrive fréquemment près des bas-fonds, on recèpe les végétaux et on arrondit les surfaces avant de les ensemencer, autrement les branchages ne pourraient pas s'appliquer ensemble exactement sur le sol et les tiges des plantes naturelles feraient ressort pour soulever la couverture sous laquelle elles seraient courbées.

Depuis 1872, ce système a été perfectionné sur certains points de la façon suivante :

On trace au cordeau des lignes parallèles, distantes de 3 mètres et dirigées dans le sens de la marche de l'atelier, c'est-à-dire perpendiculairement à la palissade volante. On pioche à la houe suivant chacune de ces lignes, à $0^m,40$ de profondeur, une bande de $0^m,60$ de largeur; on ouvre un rayon suivant le dôme du sillon ainsi labouré, on y sème de la graine, on répand sur la semence un engrais pulvérulent, environ un litre par mètre courant, on ramène une légère couche de sable sur l'engrais, et on tasse le sol du rayon, soit avec le pied, soit autrement. On trace deux autres rayons qu'on place à $0^m,30$ à droite et à gauche de celui du milieu; on met dans l'un de

la graine d'ajonc, dans l'autre de la graine de genêt; on les traite comme le premier, et l'on recouvre fortement tout le sillon avec les meilleures broussailles déposées à cet effet le long de ces bandes cultivées, lors de l'espacement des



fagots sur le sol. L'intervalle entre les rayons est d'ailleurs ensemencé et couvert comme dans les endroits où il n'a pas été pioché de sillons, et l'ensemble du travail se fait simultanément.

Par une belle et calme journée de printemps, comme le ciel de la Coubre en octroie de temps à autre, un atelier de fixation en activité offrirait à l'œil du touriste un spectacle véritablement remarquable. Sur la ligne principale, un grand nombre de jeunes filles alertes, aux cheveux relevés ou retenus dans un foulard noué à la bordelaise, entremêlées de quelques femmes plus âgées, manient prestement leur outil. Elles sont séparées de deux en deux par des gars, leurs cavaliers au bal du village, mais chargés pour le moment de consolider le tapis de rameaux qu'elles étendent, et ils ont grand'peine à suffire au travail qu'elles leur préparent. Derrière elles, les enfants, espacés en tirailleurs, font à la course la distribution des fagots sur le sol, et les hommes les plus robustes piochent les bandes, recèpent les gourbets, écrêtent les terriers. Des volées de petits oiseaux suivent le semeur et viennent prélever leur nourriture en à-compte sur le payement des services qu'ils rendront contre les in-

Aspect d'un chantier de fixation.

sectes. Le chef du chantier parcourt le front de bataille, anime les uns, fait taire les autres, admoneste, reprend, commande, enfin montre par son attitude affairée qu'il a conscience de sa responsabilité et qu'il est pénétré de la grandeur de sa mission.

Ce personnel opère en se repliant toujours en bon ordre sur le terrain approvisionné. Les dépôts font l'effet de petites tentes circulaires, rapprochées, équidistantes, qui se démolissent à mesure que les enfants y puisent pour placer les matériaux sous la main des travailleurs. Au milieu, une guérite octogone, légère, portative, tenue par des haubans, se désigne d'elle-même comme l'abri de celui qui dirige. Un pavillon déployé flotte au-dessus de ce champ de manœuvre et permet de reconnaître de loin sa position de chaque jour. Sur le flanc, les charrettes apparaissent comme des masses imposantes remorquées péniblement par des attelages de douze à dix-huit bœufs qui se développent en longue file sur le sable nu de la montagne. Quatre et cinq conducteurs munis d'aiguillons excitent les animaux avec force gestes et grands éclats de parole. Le maître d'équipage, fièrement campé sur la charge, fait halte tous les 10 mètres et, à chaque station, jette un à un, en les comptant à haute voix, les vingt-cinq fagots réglementaires. Un des hommes préposés à ce soin les reçoit, les dresse et les empile. Les gardes, que leurs képis signalent, vont des uns aux autres, donnant des indications réclamées à la fois de plusieurs côtés. Et cette animation, cette force, cette exubérance de vie, se manifestent en face des mornes espaces du désert et préludent ainsi à sa transformation en terre docile et féconde.

Succession des tâches de chaque campagne.

La tâche de chaque année se développe section par section, en longues bandes parallèles à la zone ensemencée l'année précédente, dont elle est ainsi la continuation; et, comme nous l'avons déjà dit, elle est protégée par une palissade volante contre l'envahissement en retour des sables de la dune, jusqu'à ce que tout le massif soit couvert. (Voir le relief partiel qui représente un chantier d'ensemencement à toutes ses phases.)

A mesure que chaque section nouvelle vient aboutir aux semis exécutés précédemment, on enlève la palissade volante qui se trouve entre eux et qui devient dès lors inutile, puisqu'il n'y a plus de sable mouvant ni d'un côté ni de l'autre de cette barrière.

On utilise les planches de cette ancienne ligne de défense pour le développement de la nouvelle palissade volante, de sorte, en un mot, que pendant

chaque campagne ce n'est pas une palissade volante neuve que l'on construit, mais c'est celle construite en premier lieu qu'on transporte successivement à la tête de tous les nouveaux chantiers.

Comme il n'est pas possible d'arrêter un semis au milieu *d'un roître* (les ouvrages exécutés dans la partie haute crouleraient bientôt en bas), lorsqu'il s'en rencontre sur la direction de la palissade volante qui sert de tête au chantier, on fait dévier cette ligne de manière à ensemencer le versant rapide jusqu'à sa base ; le chantier se trouve un peu plus large en cet endroit, mais aussitôt que le terrain le permet, le prolongement de la ligne de tête est établi dans la direction préalablement déterminée, et l'atelier reprend sa largeur normale. (Voir relief partiel.)

Saison des travaux.

Les ensemencements commencent vers le mois d'octobre et s'arrêtent au mois de mai. Les palissades volantes ne sont donc pas déplacées pendant l'été, époque des beaux jours, des vents de terre et de sécheresse pour le sable comme pour les autres sols. Il en résulte que ces palissades sont encore fréquemment ensablées et ont besoin quelquefois de plusieurs levages. Il se forme un bourrelet bien accentué et l'on peut juger par sa grosseur du volume de sable qui eût recouvert les semis si on ne l'eût pas arrêté à l'entrée.

Si l'on jette un coup d'œil attentif sur la photographie du grand relief, on verra plusieurs traces de ces anciennes palissades sous forme de petites chaînes de hauteur suivant des directions parallèles, distantes de 300 mètres et allant du nord-ouest au sud-est, et le sol garde ainsi l'empreinte chronologique des ateliers successivement établis.

Avaries.

Deux sortes d'avaries sont à redouter : le sable et sa garniture de branchages peuvent être arrachés par le vent sur certains points de la surface. — Ce cas se présente très-rarement lorsque la couverture est bien faite. — Il faut alors piocher ces parcelles dégradées, connues sous le nom de *ventouses,* remettre de la semence et regarnir le sol. On arrive avec peine encore à obtenir sur ces emplacements une végétation aussi active que celle des parties environnantes.

Le sable, soit qu'il vienne du flanc de la tâche en cours d'exécution, soit qu'il ait franchi la palissade protectrice, peut parfois recouvrir une zone de semis plus ou moins étendue. En ce cas, il suffit de garnir une seconde fois de broussailles et d'ensemencer à nouveau la surface envahie, et les parties ainsi reprises ont toujours une végétation exceptionnellement belle.

Résultats obtenus.

Il a été fixé à la Coubre, par le procédé que nous venons de décrire, une superficie de 2,085 hectares 28 ares 36 centiares. La somme dépensée s'est élevée à 766,142 fr. 78 cent. Presque toute la région anciennement menacée est à l'abri de l'envahissement des dunes. Le mal a été coupé dans sa racine; les bases du travail sont puissamment établies; et, dans un temps relativement très-court, on peut achever la fixation de tout ce qui reste encore de sables mobiles sur la côte de Saintonge.

CHAPITRE V.

La fixation des dunes et la retenue des sables sur le littoral exigent l'emploi d'une quantité considérable de matières. Un des premiers points dont il a fallu se préoccuper a donc été de faciliter l'arrivée des approvisionnements nécessaires à ces travaux. Les transports s'effectuent ou par bêtes de somme ou par charrettes à bœufs munies de roues spéciales, à jantes suffisamment larges pour trouver une résistance dans la surface du sol pressée, c'est-à-dire pour entrer le moins possible dans le sable. (Voir petit modèle n° 8.)

Transports; charrettes à jantes larges.

Les transports à dos de cheval ou de mulet, lorsqu'il s'agit de distances de plusieurs kilomètres, sont très-onéreux et ne donnent qu'un faible rendement. Le mulet, si rustique et si sûr dans les sentiers rocheux des montagnes, ne supporte pas bien ce genre de travail dans le sable; son pied, relativement mince, s'enfonce trop profondément dans ce sol mobile, et, au bout de quelques jours, l'animal boite de façon à indiquer que le repos lui est nécessaire.

Transports à dos de bêtes de somme.

D'autre part, les charrettes, pour aller du lieu d'extraction au lieu d'emploi, étaient obligées de faire de longs détours et de gravir des buttes rapides, et les accidents de terrain forçaient à diminuer la faible charge que le roulage sur le sable comporte. Il existait, en outre, des broussailles sur des cantons complétement inaccessibles aux voitures bouvières. Tant pour utiliser ces matériaux que pour diminuer et faciliter le parcours, on a ouvert progressivement un réseau de chemins non empierrés qui ne comprend pas moins de 60 kilomètres et qui permet aux attelages de circuler de tous côtés dans la dune, avec la charge utile *maxima* que ce terrain permet de traîner. (Voir la carte n° 3 et le plan ci-annexé, sur lesquels ces chemins sont figurés par une double ligne pointillée.)

Chemins en terrain naturel.

Mais les charrettes bouvières elles-mêmes ne transportent que dans un certain rayon, car la nécessité pour les bœufs de rentrer le soir à l'étable limite la longueur du trajet qu'on peut exiger de ces animaux. Il était donc nécessaire d'amener des matériaux à leur portée. Or, à l'extrémité sud de la forêt de Saint-Augustin, le sable a recouvert quelques falaises calcaires. On a ouvert des car-

Route empierrée.

rières sur les points où l'ancien sol affleure, et l'on a créé dans ce massif une route empierrée longue de 8 kilomètres, qui, faisant suite aux chemins vicinaux du pays, rapprochait d'autant les dépôts d'approvisionnement qu'on pouvait constituer en se servant du roulage ordinaire. (Voir la carte n° 3, sur laquelle la route est figurée par une double ligne noire continue.)

Qualité inférieure des matériaux.

Cette route, construite en matériaux tendres, sensibles à la gelée, à la pluie, à la chaleur, ne pouvait être prolongée avec avantage au delà d'une certaine distance de ces carrières, car, à ce moment, la construction de chaque nouveau mètre courant entraîne une dégradation bientôt supérieure à la valeur du prolongement effectué, et le prix de revient d'abord, d'entretien ensuite, arrive à un chiffre excessif.

Bon état de la chaussée.

Cette voie, malgré la qualité très-inférieure de la roche qui la compose (voir échantillon dans la vitrine n° 3), et malgré le roulage considérable qu'elle supporte en hiver, a toujours été conservée en parfait état jusqu'ici. Ce résultat est dû un peu à ses proportions convenables (l'empierrement a été établi à 4 mètres de largeur), et surtout aux prescriptions données à ce sujet. Chaque ouvrier-chef a été initié par une instruction spéciale aux moyens pratiques de maintenir l'uni de la chaussée en tout temps, et chacun, sur sa station, a parfaitement atteint le but proposé à son travail raisonné. La désagrégation du calcaire est combattue par l'emploi du sable dans la proportion d'un cinquième dans les rechargements et encore par un sablage modéré pendant les temps de gelée ou de pluie persistante.

La route de la Palmyre, tel est son nom, a été tracée de façon à passer dans les parties domaniales les plus basses du centre de la forêt de Saint-Augustin. Par économie, on a suivi à peu près partout le terrain naturel; malgré cela, les plus fortes pentes ne dépassent pas $0^{m},08$ par mètre, et le roulage y est très-facile; elle sert déjà à l'extraction des produits que la consommation locale demande à ces peuplements.

Conséquences.

La création de cette voie avait pour effet de mettre une plus grande quantité de matériaux à portée des charrettes bouvières. Elle préparait un plus grand rendement, mais elle supposait un plus grand travail de leur part. Or, les charrettes bouvières qu'on employait appartenaient exclusivement aux cultivateurs riverains de la contrée. Ils ne pouvaient pas entretenir plus de bœufs que les pâturages qu'ils exploitent n'en nourrissent, et même le prix toujours croissant

du bétail gras les engageait plutôt à restreindre qu'à augmenter le nombre de leurs animaux de travail. Ces équipages ne sont disponibles que lorsqu'ils ont satisfait aux exigences de la culture de leurs possesseurs. Aussi, au printemps, à l'époque des ensemencements des blés d'été, des maïs, des pommes de terre, à l'automne, pendant les vendanges et les labours, n'obtient-on d'eux qu'un concours bien intermittent. Ils sont éloignés des lieux d'extraction et d'emploi des matériaux, et, par ce fait, il y a dans leurs journées d'ouvrage beaucoup de temps perdu pour les transports.

Pour sauver au plus tôt de l'envahissement des sables une région dont les intérêts jusque-là avaient été primés par d'autres, qui, maintenant satisfaits, laissaient disponibles des allocations importantes, l'Administration des forêts n'hésita pas à faire elle-même ce qu'on n'avait pu obtenir ni des riverains ni des entrepreneurs. Elle créa, en 1867, au centre des dunes, une bouverie de transports. (Voir plan vitrine n° 6 et relief partiel n° 2.)

Bouverie; description.

Cet établissement se compose d'une étable rectangulaire longue de 50 mètres, sur 13 mètres de largeur, construite en bois et couverte en chaume.

Les fermes sont disposées de façon à opposer une résistance en rapport avec l'effort énorme que le vent de tempête fait parfois subir à la toiture et avec l'action qu'il exerce sur cette immense surface; aussi aucun mouvement de disjonction ne s'est produit aux angles. Ces fermes sont supportées par des poteaux simplement posés sur des dés en pierre; ce mode d'appui permet l'écoulement immédiat de l'eau qui s'accumulerait au pied de ces bois et leur évite ainsi une cause persistante de pourriture. L'intervalle entre les poteaux est rempli avec des planches de $0^{m},04$, à bords taillés en biseau; ces bordages sont engagés par leurs extrémités dans des rainures verticales, reposent les uns sur les autres et se joignent par l'effet de leur poids.

L'intérieur comprend quatre grandes stalles, à douze places chacune, deux chambres de gardiens, deux compartiments clos destinés à faire des magasins de harnais, plus des allées de service.

Un grenier s'étend sur le tout, excepté sur l'allée transversale du milieu.

Suivant l'axe, une allée large de 3 mètres dessert l'étable dans sa plus grande longueur et est close à ses deux extrémités par des portes également larges. Des trappes, ménagées de distance en distance dans le plancher du grenier, permettent de jeter le foin au milieu de cette allée et de l'y débarrasser de sa poussière avant de le mettre dans les crèches disposées sur les deux bords.

Les animaux sont séparés de leurs mangeoires par une cloison percée d'ouver-

tures ovales. Cette disposition ne leur occasionne aucune gêne pour prendre leur nourriture et les empêche, dans leurs mouvements d'impatience, de rejeter avec leurs cornes leur fourrage sous leurs pieds.

L'allée principale est coupée transversalement au milieu de sa longueur par une allée large de $4^{m},50$ et haute de toute la hauteur de la toiture.

La porte de cette allée, donnant sur la façade principale, a reçu une élévation suffisante pour que les charrettes de foin puissent y entrer: on les décharge dans les greniers qui s'étendent à droite et à gauche, et elles sortent vides par la porte opposée, qui, dès lors, n'a pas eu besoin de surélévation. On engrange aussi en dehors par les deux pignons du bâtiment.

Derrière les stalles se trouvent des trottoirs, débouchant à chaque extrémité dans des allées transversales de $1^{m},50$ de largeur. L'étable est aérée au moyen de fenêtres garnies chacune d'un châssis à vitres et d'une paire de légers volets intérieurs, qui permettent de faire l'obscurité et de défendre ainsi le bétail contre les atteintes des mouches. Elle est éclairée le soir par des lanternes marines.

La hauteur moyenne, sous plancher du grenier, est de 3 mètres. Les allées et les trottoirs sont pavés en pierres dures et en briques posées de champ.

Les trottoirs, derrière les stalles, l'allée longitudinale et la transversale du milieu sont desservis par une voie ferrée, encastrée dans le pavage, et qui permet d'apporter les fourrages et les litières et d'emporter les fumiers sur des wagons.

Le chemin de fer de la grande allée du centre pénètre sous un hangar de 52 mètres de longueur sur 10 mètres de largeur, terminé par deux fermes brisées qui forment la charpente d'une vaste grange; un grenier de 10 mètres de hauteur sous faîtage, interrompu dans l'intervalle compris entre les deux fermes du centre, pour le passage des charges qui arrivent par une voie transversale, s'étend sur tout le reste de la construction et fournit un espace capable de loger une grande partie de la provision de foin. Le dessous sert de remise pour les charrettes, chariots, véhicules de gares, pour les wagons, et de magasin pour les coffres à graines, le matériel agricole et le gros outillage.

La toiture de chaume est inclinée à 1 de base pour 1,33 de hauteur. La maison habitée par les bouviers est en bois, doublée de cloisons en briques et recouverte en tuiles. Elle se compose d'une cuisine, de trois chambres, d'une souillarde et d'un cellier. Deux loges annexes fournissent un serre-bois, une étable à vaches, un poulailler et un toit à porcs.

Fonctionnement.

Un préposé forestier habite cette maison, pourvoit à l'entretien et dirige le travail de chaque jour, conformément à un règlement approuvé, et sous le contrôle immédiat d'un brigadier logé au grand pavillon de la Coubre, situé à 200 mètres de cet établissement.

Le matériel animal consiste en bœufs, chevaux et mulets; ce bétail est acheté par l'agent chef de service, en présence du garde ou du brigadier de la bouverie et d'un vétérinaire avec lequel on a passé un abonnement et qui, lors de chaque acquisition, dresse un procès-verbal constatant que l'animal acheté n'a pas de tare de nature à le rendre impropre au travail.

Six bœufs ou deux mulets forment un attelage.

Le même attelage est toujours soigné et mené par le même conducteur.

Les chevaux, animaux de vitesse, de réserve et de secours, le cas échéant, sont soignés par le granger.

Le vétérinaire attitré visite l'établissement tous les mois, prescrit les mesures sanitaires à prendre pour chaque bétail et signale les animaux à réformer.

Le personnel comprend autant de conducteurs que d'attelages, un granger et un aide-granger, deux servantes de peine. Ce personnel est placé, relativement au préposé forestier, sous les ordres duquel il se trouve, dans une position analogue à celle des domestiques de ferme par rapport au fermier.

Il est nourri à raison d'un prix de pension convenu d'avance.

Chaque soir le garde de la bouverie inscrit à la craie, sur un tableau placé dans la cuisine-réfectoire, le service que devra faire chaque attelage le lendemain, et désigne deux conducteurs comme hommes de corvée pour l'imprévu qui pourrait survenir pendant les moments de repos. Cet établissement fonctionne depuis 1867, et a rendu les plus grands services sans qu'aucun abus ait été signalé jusqu'ici.

Une pharmacie de premiers secours complète cette installation.

Chemin de fer forestier.

On conçoit combien un matériel de transport de cette nature, placé au centre de l'action et à la disposition complète des ateliers, a dû être précieux à certains moments et combien le rendement en besogne a été considérable. La somme de son travail a souvent dépassé celle fournie par tous les bouviers particuliers pris ensemble. Et cependant ces efforts réunis n'étaient pas suffisants pour imprimer à la marche des fixations la vitesse qu'on était résolu de lui faire atteindre, d'autant mieux que plus on avançait, plus l'entretien absorbait de matière, de temps et de main-d'œuvre. Aussi, on a commencé, à la même époque, la cons-

truction d'un chemin de fer de service qui, successivement développé depuis, traverse aujourd'hui les dunes dans leur plus grande longueur, et relie entre eux les trois massifs domaniaux les plus importants.

A chacune des extrémités nord et sud se trouve une grande loge destinée à abriter les équipages qui approchent les matériaux à portée de chargement sur les wagons. La voie présente un parcours de 30 kilomètres, dont 12 au nord et 18 au sud de la bouverie. Ces chiffres comprennent, d'ailleurs, les gares et les embranchements. Elle est établie à $1^{m},05$ de largeur intérieure; une seule pente atteint $0^{m},02$ par mètre; la plus rapide ensuite est de $0^{m},013$ et les autres ne dépassent pas $0^{m},008$. Le rayon des courbes ne descend pas au-dessous de 150 mètres, et presque partout il est supérieur à 300 mètres.

Des écriteaux indiquent chaque pente et chaque rayon de courbe, et le conducteur peut régler en conséquence la vitesse de son convoi et la pression de ses freins.

Des bornes kilométriques et hectométriques existent sur tout le parcours et, comme les écriteaux, elles facilitent la circulation, les mesures d'ordre, le règlement des comptes, les instructions pour le dépôt des chargements et pour l'entretien de la voie.

23 kilomètres sont établis en rails Vignole, pesant 9 kilogrammes le mètre courant, cloués sur traverses en pin maritime injecté, espacées de $0^{m},60$ d'axe en axe. Les rails ont généralement 6 mètres de longueur et sont soigneusement éclissés. Dans le surplus du parcours, la voie est construite en rails à simple champignon, saisis dans des coussinets cloués sur toutes les traverses de joint et coincés directement dans des entailles pratiquées pour les recevoir dans toutes les traverses intermédiaires.

Le matériel roulant, composé de wagons de quatre types différents (voir petits modèles n°s 1, 2, 3, 4), a été suffisamment amélioré pour qu'un mulet puisse traîner quatre tonnes de poids utile. Et lorsqu'un train volumineux de fagots passe dans les parties plates et découvertes, de loin il fait l'effet d'une montagne de broussailles attirée vers les surfaces nues que ces branchages doivent bientôt couvrir.

Porteur Decauville.

Plus il est facile de traîner des charges considérables sur le chemin de fer forestier, plus il est utile que les matériaux soient activement approchés des embarcadères et que les dépôts soient rapidement débarrassés, autrement il y aurait ou temps perdu pour les transports ou encombrement aux points d'arrivée.

Les gares d'expédition reçoivent les matériaux venant de l'extérieur par le roulage, et le cabotage au Galon-d'Or, tandis que les bouviers y déversent les broussailles extraites des terrains sablonneux. Le camionnage des gares d'arrivée à pied d'œuvre, jusqu'à l'année 1877, se faisait exclusivement par charrettes à bœufs. Depuis le mois d'août dernier, on a essayé de faire exécuter une partie de ce travail par le *porteur Decauville*, petit chemin de fer à sections facilement déplaçables. Ce système ingénieux, solide, d'une manœuvre simple, couronné dans plusieurs concours, est utilisé dans des chantiers importants et installé dans de grandes exploitations. La Compagnie des polders de l'Ouest, notamment, l'emploie avec avantage près des grèves du mont Saint-Michel. Il s'est admirablement comporté sur le sable des dunes, a rendu de grands services pour l'entretien de la digue de Bréjat et pour les terrassements qu'on a pratiqués avec son matériel. On peut s'en servir économiquement dans une foule de circonstances et, en particulier, il faciliterait sur plusieurs points l'approvisionnement des matériaux destinés à l'entretien de la dune littorale.

Le chemin de fer forestier est établi sur traverses en pin maritime injectées de sulfate de cuivre. On a employé des arbres produits par les premiers peuplements et on les a préparés dans la dune même.

A cet effet, on a installé un atelier de pénétration d'après le procédé du docteur Boucherie. (Voir le plan vitrine n° 15.) Atelier de pénétration.

Les appareils de cette nature étant très-connus, nous n'indiquerons que les particularités ou perfectionnements que celui-ci présente.

Il se compose principalement d'un puits à parois en bois, futailles sans fonds coulées dans le sable, dans lequel plonge une pompe aspirante qui envoie l'eau dans une première cuve de dimension connue, dans laquelle se fait la dissolution au titre voulu, 1/60 généralement. De cette cuve la dissolution peut s'écouler dans une seconde cuve huit ou dix fois plus grande, enterrée entre les montants d'un échafaudage en charpente de 10 mètres de hauteur, supportant une troisième cuve tronconique. Une pompe placée sur cet échafaudage et dont le tuyau d'aspiration plonge dans la cuve inférieure sert à faire monter la dissolution dans la cuve tronconique supérieure. Du fond de cette troisième cuve part un tuyau de descente auquel est ajusté, à $0^{m},50$ du sol, un tuyau distributeur horizontal pourvu de têtes de canules en cuivre et reposant dans une rigole en bois destinée à ramener dans la grande cuve d'en bas le liquide qui s'échappe au calottage des tronces. Cette rigole est formée par l'assemblage de trois grosses poutres

et sert d'appui aux tronces à pénétrer. Trois rangées de fortes pièces établies parallèlement à cette rigole, deux du côté de l'arrivée des bois et une du côté de leur sortie, servent également d'appuis aux bois à préparer et forment ce qu'on appelle le gril d'injection.

Trois couples de pièces, distantes entre elles de 2 mètres, perpendiculaires à la direction de ces appuis et assemblées avec la rangée la plus éloignée de la rigole, relient le gril, en son milieu et à ses deux extrémités, avec la voie d'arrivée et servent de dépôts pour les bois qui attendent leur tour de préparation.

Une seconde voie, parallèle et juxtaposée à la ligne d'appuis située de l'autre côté de la rigole, sert à débarrasser l'atelier des bois injectés.

De cette façon, le bois en grume arrive par une voie parallèle aux appuis; il trouve aux deux extrémités et au milieu trois débarcadères sur lesquels les tronces peuvent s'entasser pour rouler de là sur le gril où elles seront préparées, puis après la préparation elles sont extraites et attirées sur l'autre voie d'où elles sont emportées dans les dépôts, et l'encombrement n'est jamais à craindre.

Les calottes employées sont généralement à crampons et leur armature de fer à cornière mérite d'être signalée comme une amélioration spéciale à cet atelier.

Comme l'automne, l'hiver et le premier printemps sont les saisons les plus favorables pour injecter le bois de pin, les tuyaux en caoutchouc recouverts d'une toile peuvent être protégés contre les gelées blanches et la fraîcheur matinale au moyen de claies en branchages. Pour opérer pendant les gelées un peu plus fortes, jusqu'à celles qui congèlent la séve du bois, on a recouvert la cuve supérieure d'une guérite, on a installé près du réservoir inférieur un poêle dont le tuyau enveloppe le tuyau de descente du liquide de la cuve supérieure et passe dans la guérite qui abrite cette cuve. Une loge assez confortable permet de retenir deux ouvriers chaque nuit pour alimenter la cuve supérieure et pour éviter toute interruption dans la pénétration des tronces en chantier.

L'appareil peut préparer 50 mètres cubes par semaine. La meilleure saison pour pénétrer le bois s'étend du 1er octobre au 1er mai.

Le pin ne s'injecte que très-difficilement pendant l'été, quelque frais qu'il soit au moment où il est soumis à l'action du liquide préservateur. Le bois, pour acquérir les qualités que la pénétration peut lui donner, doit être écorcé dans les trente jours qui suivent la préparation; il devient alors très-dur, prend une consistance cornée et paraît devoir jouir d'une durée indéfinie. Nous avons vu, au contraire, du bois bien injecté, placé sur le sable avec son écorce, s'échauffer et se décomposer dans le courant de l'année même de la pénétration.

Le bois de pin non préparé est rapidement dévoré par les insectes, et en outre il se décompose très-vite par échauffement, fermentation et pourriture. L'injection par le sulfate de cuivre le garantit absolument contre la piqûre et retarde beaucoup sa décomposition putride, lorsqu'on a soin d'écorcer aussitôt après la pénétration.

Pénétration par aspiration.

Quand on veut préparer des perches trop faibles pour être soumises à la pression, on les abat en les maintenant dans toute leur longueur, on les ébranche en leur laissant une houppe de feuilles, et aussitôt après on les dresse en les plaçant le pied dans une baille contenant la dissolution au titre voulu. Le feuillage détermine une aspiration qui fait pénétrer le liquide préservateur dans tous les pores du bois jusqu'à l'extrémité de la houppe. Cette pénétration se fait en deux ou trois jours en temps de séve.

Lorsque les perches sont injectées, on les écorce immédiatement (précaution indispensable), et on les utilise pour les clôtures ou bien on les débite en pieux pour les lignes de défense.

L'atelier de pénétration fournit surtout du bois pour les traverses du chemin de fer et pour les loges ou abris nécessaires dans la dune.

On a essayé aussi d'employer aux palissades des planches débitées dans des tronces soumises à la pénétration; mais l'essai est encore trop récent pour qu'on puisse constater un résultat comme augmentation de durée des matériaux. Cet appareil, indispensable à l'entretien des ouvrages de la Coubre, pourra sans doute un jour ou l'autre servir de type pour ceux que l'industrie privée voudrait établir dans les vastes pineraies particulières de la région, et l'Administration des forêts aura été ainsi sur ce point l'initiatrice d'un progrès de nature à augmenter sensiblement la valeur de la propriété forestière dans les dunes.

Jardin d'essai.

Tout en s'occupant de donner aux bois de pin les qualités qui lui manquaient, on a recherché quelles étaient les essences qui s'accommoderaient des sables des dunes. On a donc entouré de clôtures et préparé au pied du pavillon de la Coubre une surface d'environ 3 hectares, destinée aux essais d'essences nouvelles.

Un puits en maçonnerie de forme elliptique, mesurant 5 mètres de longueur sur 3 de largeur, recouvert d'une voûte en briques, a été coulé dans le sable. Au-dessus est établie une pompe à manége à double effet et à piston horizontal, qui, puisant l'eau dans ce vaste réceptacle, la refoule dans un bassin circulaire en pierre construit à 10 mètres au-dessus du niveau du sol des planta-

tions à l'essai. Une canalisation en fonte part du bassin supérieur et ramène l'eau dans le jardin sous la pression résultant de l'élévation de ce réservoir, et présente des prises au moyen desquelles, à l'aide de manches en toiles, on peut arroser dans toutes les directions.

Pour essayer une essence, on doit évidemment d'abord assurer la reprise des sujets, les rétablir de la secousse causée par la transplantation et les soigner en conséquence; et, lorsque les nouvelles racines dont on a favorisé la formation sont venues remplacer celles qui avaient été déchirées ou coupées, lorsque la plante est complétement remise dans son état normal, on peut ultérieurement apprécier avec exactitude à quel degré le sol et le climat lui conviennent.

On a tenté jusqu'ici l'introduction d'une centaine d'espèces et les spécimens de plusieurs d'entre elles font naître l'espoir qu'on pourra les utiliser dans les dunes sur des points appropriés à leurs exigences.

Expériences sur divers points.

Des expériences sont simultanément poursuivies dans les sables plus ou moins humides et plus ou moins tourbeux des marais du Barrachois.

Une lède, semée de chênes en 1872 et entre-plantée d'ajoncs en 1875, donne des résultats magnifiques.

Alfa.

L'alfa, cette plante si précieuse dans notre colonie d'Afrique, accuse une végétation des plus vigoureuses dans les sables enrichis de détritus végétaux. (Voir le spécimen en caisse.)

Canal.

Les marais du Barrachois produisent une grande quantité de litière, mais plusieurs bas-fonds (*combes*) étaient inaccessibles aux faucheurs et faisaient obstacle au passage des charrettes.

Pour extraire ces produits, régler le niveau des eaux et rendre possible la circulation, on a ouvert dans la plus grande longueur du marais, et suivant sa pente naturelle, un canal de 5 kilomètres de développement, conduisant les eaux à la mer au moyen d'une buse, aqueduc souterrain, en ciment, passant sous la dune littorale.

Les déblais ont été rejetés du même côté et forment une levée que les eaux ne recouvrent jamais.

Le chemin de fer forestier occupe la moitié de la largeur de cette chaussée sur un parcours de 4 kilomètres, et l'autre moitié est réservée au passage

des charrettes à bœufs. Le sable, bien pelousé, est soutenu en outre par des plantations d'aunes, de peupliers et de tamarix.

L'entrée des eaux du canal dans la buse est réglée par une vanne, et leur sortie du côté de la mer est protégée par un clapet.

Des barrages, pourvus de portes établies de distance en distance, permettent de modérer l'écoulement dans la mesure convenable à la végétation.

Cultures.

En assainissant d'une façon modérée, on a rendu cultivables 40 hectares de lèdes choisies dans les endroits les plus favorables. Un roulement de culture de plantes fourragères et de fourrages-racines, telles que luzerne, lupuline, trèfle, lotier, sainfoin, garrobe, graminées, maïs, sorgho, sarrasin, topinambours, betteraves, etc., permet, en utilisant les engrais de la bouverie, de nourrir le bétail dans des conditions économiques et de poursuivre les essais sur la mise en valeur et l'amélioration des parties fraîches des dunes.

Sécheries.

Mais les sables arides jusqu'ici ne font vivre en massif que le pin maritime. Leur mise en valeur exige de la semence en quantité considérable, et trois sécheries ont été installées pour la récolte des graines des sujets de cette essence habitués au climat du pays.

Maisons forestières.

Cet ensemble de travaux convergents tous vers l'œuvre capitale, la fixation des dunes, n'a pu être exécuté qu'au prix d'une surveillance et d'une direction incessantes. Il a donc fallu implanter un personnel au milieu de ce désert, malgré la répulsion que causait à tous la perspective d'habiter un pareil séjour, où le ravitaillement est si pénible et si onéreux.

De plus, il fallait que l'habitant s'attachât à son poste, car la conduite de ces vastes chantiers exige des préposés d'élite, restant là de plein gré pour y acquérir l'expérience des travaux, et cette surveillance ne peut être confiée à des gardes en disgrâce venant passer par force un temps de punition dans un pays ingrat.

Pour ces motifs, douze maisons forestières ont été construites sur des modèles variés, confortables, commodes, agréables à l'œil, et dont les huit types exposés donnent une idée. (Voir vitrine.)

Pour atténuer la tristesse désolante des sites où l'on bâtissait, on a ensemencé les parties voisines, on a défriché et amendé des enclos destinés à servir de jardin, on a recherché et planté aux abords des arbres ou arbustes susceptibles de prospérer dans le sable. Les oasis ainsi créées, en remplissant leur but prin-

cipal, opèrent une diversion salutaire au milieu d'un sol toujours aride, et varient cet aspect monotone dont l'action prolongée fait naître chez celui qui l'a toujours sous les yeux un découragement profond et un désir insurmontable d'aller à tout prix s'établir ailleurs. Grâce à ces dispositions et à certains avantages faits au personnel, les postes de la Coubre ne sont pas dédaignés, les travaux bien surveillés sont en bonne voie et l'œuvre de la fixation est assurée.

Telles sont en résumé les dunes de la Coubre, tels sont les travaux exécutés sur ce point, tel est le résultat des seize ans de gestion du service forestier.

Ordre général de l'exposition des dunes; but; moyens.

L'ensemble des pièces exposées montre :

1° L'aspect actuel de la Coubre représenté par un grand relief et deux tableaux de paysages;

2° La transformation des dunes depuis un siècle, constatée par trois cartes topographiques d'âges successifs :

3° La formation, l'origine, la nature, la variété, la force productive des sables, rendues sensibles par les collections en vitrine et la réunion de quelques sujets vivants et de quelques échantillons secs des plantes de la dune;

4° Les dangers que ces sables constituent et les moyens de les conjurer, exprimés par deux reliefs partiels;

5° Les travaux de toute sorte signalés par deux reliefs partiels, des petits modèles et des dessins spéciaux.

Mode d'exécution des reliefs.

Le relief principal [1] représente le point caractéristique de la région.

Il a été construit à l'échelle de $\frac{1}{2000}$ pour les bases et de $\frac{1}{1000}$ pour les hauteurs.

Sur un plateau circulaire de 4 mètres de diamètre on a cloué et collé successivement des cartons de $0^{m},002$ d'épaisseur, découpés suivant les courbes de niveau.

Par ce premier travail on a obtenu un relief à gradins dont la photographie au dixième donne une idée.

Les gradins ont ensuite été comblés avec la pâte à doreur et c'est sur ce relief à pentes continues que la décoration a été faite.

Le plan est entouré d'un rebord vertical de $0^{m},16$ de hauteur, mais la peinture prolonge les mouvements du sol, dissimule la limite du relief et l'œil satisfait finit par en perdre la trace dans un lointain habilement ménagé.

[1] Ce travail a été exécuté par les soins de M. Muret, géomètre de la ville de Paris, dans les ateliers de M. Hallé, modeleur, et d'après les données recueillies par M. Bouvart, ancien inspecteur des forêts.

Dans les reliefs partiels, on a adopté l'échelle de $0^m,0015$ par mètre pour les bases et de $0^m,03$ pour les hauteurs.

La partie où se trouvent la bouverie et le pavillon a été construite comme le grand relief. Le surplus, figurant des dunes à divers états groupés dans un espace restreint pour rendre saisissables à l'œil les dangers et les travaux, a été d'abord modelé en terre; cette terre a permis de faire un moule dans lequel on a tiré une épreuve en carton-pâte propre à recevoir ensuite les divers détails de la décoration. (Voir ce qui précède pour l'explication des diverses parties représentées.)

La physionomie à vol d'oiseau est rendue en outre avec une grande vérité par deux paysages dus au pinceau de M. Herpin. Tableaux.

Ces tableaux, en conservant dans des œuvres de valeur le souvenir d'une région envahie par les sables, garderont en même temps la mémoire des services rendus par l'Administration des forêts dans les dunes.

Les trois cartes représentent la contrée en 1762, en 1862, et en 1877, époque actuelle. Cartes topographiques.

Leur examen comparatif, facilité par la légende qui les accompagne, permet de suivre les transformations opérées, et de se rendre compte de l'action de la mer, de celle des vents et de l'intervention de l'homme dans ces grands phénomènes de la nature.

Elles ont été dressées d'après les cartes de Cassini, de l'état-major et de la marine, agrandies par la photographie et d'après les plans des administrations des ponts et chaussées et des forêts, le dernier ayant été levé avec une grande exactitude en 1877.

Les collections en vitrine comprennent vingt variétés de sables ramassés sur différents points et réunis pour donner une idée de la nature et de la diversité de ces éléments. Collections.

Des petits fragments composés de grains faiblement agglutinés, recueillis aux pieds des dunes mobiles, et des incrustations d'organes végétaux enfouis de temps immémorial et récemment découvertes après le passage de montagnes poussées plus loin en avant, révèlent certaines de leurs curieuses propriétés.

Des échantillons de calcaire et d'argile indiquent la nature du sous-sol en quelques points, et des spécimens de minéraux tourmentés, rongés, incrustés ou polis par la mer avant d'avoir été rejetés par elle, peuvent fournir des données

sur la direction des courants marins et la provenance des sables qui arrivent sur la côte.

La réunion des coquilles les plus abondamment répandues sur le rivage fournit aussi des renseignements à ce sujet et occupe sept vitrines.

Les coquilles terrestres, avec un teste de la tortue des lèdes aquatiques de la Coubre, sont annexées à cette série.

Les graines les plus communément employées dans les travaux de fixation, les insectes qui attaquent les peuplements, les ennemis de ces destructeurs, trouvent leur place naturelle dans une réunion d'éléments destinés à faire apprécier les dunes à tous les points de vue et remplissent quatre vitrines.

Au milieu de ces collections sont intercalés, de deux en deux vitrines, huit plans de maisons et d'établissements forestiers les plus saillants : ils sont rangés dans l'ordre relatif qu'ils occupent sur le terrain représenté.

Petits modèles.

En outre, huit petits modèles, construits au dixième, permettent d'apprécier certains détails intéressants des travaux.

Ce sont d'abord quatre types de wagons disposés sur une section du chemin de fer forestier, et une plaque tournante portative servant à faire passer les wagons sur des voies se coupant à angle droit, soit qu'elles existent à titre temporaire, soit qu'elles aient été établies de façon à constituer une disposition permanente, ainsi que cela a lieu dans la bouverie;

Ensuite une voiture à bœufs, à roues fabriquées pour circuler dans les sables;

En troisième lieu une bascule à levier pour l'exhaussement des palissades;

Enfin un type de cheminée spécial.

Ce système, appliqué dans toutes les dunes de la Coubre, assure le tirage de la fumée dans les tuyaux, et paraît généralement très-commode aux préposés dont les maisons ont été ainsi pourvues.

Plantes sèches.
Plantes vivantes.

La puissance productive des sables est signalée par quelques spécimens, végétaux séchés en herbier et par quelques sujets vivants, soignés en caisse ou en pots, appartenant aux espèces représentées dans les dunes.

Ces plantes sont disposées en deux groupes : les indigènes et celles introduites par la culture.

Les échantillons de l'herbier des dunes ont été préparés par le brigadier Legris et les gardes forestiers Berthelot, Gautron, Rideau, Conseiller.

Le préposé recueillant une plante y joignait aussitôt une étiquette portant un numéro d'ordre. Sur cet écriteau il enregistrait immédiatement le lieu et la

date de la récolte et consignait en outre certaines indications, certaines circonstances, certaines propriétés se présentant d'elles-mêmes à l'esprit ou tombant directement sous les sens. Ainsi il avait à écrire. le *nom vulgaire*, la *hauteur moyenne* de la tige, la *couleur* de la fleur, la *nature du sol* rapportée à des types donnés et son *degré d'humidité* habituel; il devait relater encore si la plante est *commune* dans l'endroit, si elle est *vivace, visqueuse, laiteuse, odorante*, et mentionner enfin tout ce qui avait attiré son attention en éveil.

Lors de ses visites aux stations de récolte, le chef de service inscrivait sur chaque étiquette le nom botanique et la famille, donnait des explications et des renseignements, indiquait les échantillons à remplacer ou à compléter, signalait les espèces voisines à rechercher et désignait les plantes à capter vivantes dans les caisses ou dans les pots.

En procédant ainsi, les préposés choisis pour cette opération ont pris un goût réel à leur besogne, et, mis à l'œuvre au mois de juillet 1877 seulement, sans aucune initiation préalable, ils se sont rapidement formés et ont préparé les échantillons qui constituent l'herbier des dunes.

Les catalogues des collections sont ci-annexés. Catalogues.

CATALOGUE

DE L'HERBIER VIVANT DES DUNES

ÈXPOSÉ AU TROCADÉRO

PRÈS DU PAVILLON DES GARDES.

PLANTES INDIGÈNES.

RENONCULACÉES.

1. Delphinium ajacis. (L.)
   Dauphinelle pied d'alouette.

PAPAVÉRACÉES.

2. Glaucium luteum. (Scop.)
   Glaucière jaune.
   (Pavot cornu.)

CRUCIFÈRES.

3. Cardamine hirsuta. (L.)
   Cardamine velue.
4. Mathiola sinuata. (R. Br.)
   Giroflée sinuée.
5. Crambe maritima. (L.)
   Chou marin.
6. Cakile maritima. (Scop.)
   Caquiller maritime.
7. Lepidium graminifolium. (L.
   Passerage à feuilles de gramen.

CISTINÉES.

8. Cistus salvifolius. (L.)
   Ciste à feuilles de sauge.
9. Helianthemum guttatum. (Mis.)
   Hélianthème taché.
10. Helianthemum pulverulentum. (D. C.)
   Hélianthème poudreux.

VIOLARIÉES.

11. Viola tricolor. (L.)
   Violette pensée.
12. Viola nana. (Lloyd.)
   Pensée naine.

POLYGALÉES.

13. Polygala vulgaris. (L.)
   Polygala commun.

FRANKÉNIACÉES.

14. Frankenia lævis. (L.)
   Frankénia lisse.

CARYOPHYLLÉES.

15. Dianthus gallicus. (D. C.)
   Œillet de France.
16. Dianthus armeria.
   Œillet des rivages.
17. Silene Thorei. (Léon Duf.)
   Silène de Thore.
18. Silene otites. (Smith)
   Silène otite.
19. Silene gallica. (L.)
   Silène de France.
20. Silene nutans. (L.)
   Silène penché.
21. Silene portensis. (L.)
   Silène bicolore.

22. Silene conica. (L.)
Silène conique.
23. Arenaria montana. (L.)
Sabline de montagne.
24. Arenaria marina. (L.)
Sabline marine.
25. Arenaria peploïdes. (L.)
Sabline pourpier.

MALVACÉES.

26. Althæa officinalis. (L.)
Guimauve officinale.

ACÉRINÉES.

27. Acer Monspessulanum. (L.)
Érable de Montpellier.

ZYGOPHYLLÉES.

28. Tribulus terrestris. (L.)
Tribule terrestre. (Croix de Malte.)

LÉGUMINEUSES.

29. Ulex Europæus. (L.)
Ajonc d'Europe.
30. Sarothamnus scoparius. (Koch.)
Genêt à balai.
31. Ononis natrix. (Lam.)
Ononis natrix.
(Bugrane jaune.)
32. Ononis reclinata. (L.)
Ononis récliné.
(Bugrane penchée.)
33. Medicago littoralis. (Rohde.)
Luzerne du littoral.
34. Medicago marina. (L.)
Luzerne marine.
35. Medicago minima. (Lam.)
Luzerne naine.
36. Melilotus officinalis. (L.)
Mélilot officinal.
37. Melilotus alba. (Lam.)
Mélilot blanc.
38. Trifolium angustifolium. (L.)
Trèfle à feuilles étroites.
39. Trifolium resupinatum. (L.)
Trèfle renversé.
40. Trifolium gracile. (Thuil.)
Trèfle grêle.
41. Dorycnium suffruticosum. (Vil.)
Dorycnie arborescente.
42. Lotus corniculatus. (L.)
Lotier corniculé.
43. Lotus tenuifolius. (Pol.)
Lotier à feuilles menues.
44. Tetragonolobus siliquosus. (Roth.)
Tétragonolobe à silique.
45. Lupinus reticulatus. (Desv.)
Lupin réticulé.
46. Astragalus Bayonensis. (Lois.)
Astragale de Bayonne.
47. Astragalus Monspessulanus. (L.)
Astragale de Montpellier.
48. Ervum hirsutum. (L.)
Ers velu.
49. Anthyllis vulneraria. (L.)
Anthyllide vulnéraire.
50. Ornithopus compressus. (L.)
Ornithopus comprimé.

ROSACÉES.

51. Potentilla Vaillantii. (Nestler.)
Potentille de Vaillant.
52. Poterium muricatum. (Spach.)
Pimprenelle muriquée.
53. Rosa pimpinellifolia. (L.)
Rosier à feuilles de pimprenelle.

ONAGRARIÉES.

54. Œnothera biennis. (L.)
Œnothère bisannuelle. Onagre.

55. Epilobium parviflorum. (With.)
Épilobe à petites fleurs.

LYTHRARIÉES.

56. Lythrum salicaria. (L.)
Salicaire commune.

TAMARISCINÉES.

57. Tamarix Anglica. (Webb.)
Tamarix d'Angleterre.

CUCURBITACÉES.

58. Ecballium elaterium. (Rich.)
Ecballium élastique.
(Momordique, concombre d'âne.)

PARONYCHIÉES.

59. Corrigiola littoralis. (L.)
Corrigiole du littoral.

60. Herniaria glabra. (L.)
Herniaire glabre.

OMBELLIFÈRES.

61. Eryngium maritimum. (L.)
Panicaut maritime.

62. Œnanthe Lachenalii. (Gmel.)
Œnanthe de Lachenal.

63. Smyrnium olusatrum. (L.)
Maceron commun.

64. Chrithmum maritimum. (L.)
Criste marine.

64 *bis*. Apium graveoleus. (L.)
Ache odorante.

RUBIACÉES.

65. Rubia peregrina. (L.)
Garance voyageuse.

66. Galium arenarium. (D. C.)
Gaillet des sables.

COMPOSÉES.

67. Aster tripolium. (L.)
Astère tripolium.

68. Solidago virga aurea. (L.
Solidage verge d'or.

69. Inula squarrosa. (L.)
Aunée raide.

70. Inula crithmoïdes. (L.)
Aunée à feuilles de crithme.

71. Gnaphalium luteo-album. (L.)
Gnaphale jaunâtre.

72. Helichrysum stœchas. (D. C.)
Hélichryse stœchas.
(Immortelle des sables.)

73. Artemisia crithmifolia. (D. C.)
Armoise à feuilles de crithme.

74. Artemisia maritima. (L.)
Armoise maritime.
(Sanguenite.)

75. Artemisia absinthium. (L.)
Armoise absinthe.

76. Diotis candidissima. (Desf.)
Diotis blanc.

77. Cineraria spathulæfolia. (Gmel.)
Seneçon à feuilles spatulées.

78. Centaurea solstitialis. (L.)
Centaurée du solstice.

79. Centaurea aspera. (L.)
Centaurée rude.

80. Catananche cærula. (L.)
Cupidone bleue.

81. Sonchus maritimus. (L.)
Laiteron maritime.

82. Chondrilla juncea. (L.)
Chondrille effilée.

83. Crepis Suffreniana. (D. C.)
Crépide de Suffren.
84. Hieracium umbellatum. (L.)
Épervière en ombelle.
85. Crepis bulbosa. (Tausch.)
Crépide tubéreuse.
86. Filago montana. (L.)
Filago de montagne. — Cotonnière.
87. Andryala integrifolia. (L.)
Andryala à feuilles entières.

AMBROSIACIÉES.

88. Xantium spinosum. (L.)
Lampourde épineuse.

CAMPANULACÉES.

89. Jasione montana (L.) var. maritima.
Jasione de montagne; var. maritime.

ÉRICINÉES.

90. Erica scoparia. (L.)
Bruyère à balai.

OLÉACÉES.

91. Ligustrum vulgare. (L.)
Troëne commun.

APOCYNÉES.

92. Vincetoxicum officinale. (Mœnch.)
Dompte-venin officinal.

GENTIANÉES.

93. Chlora perfoliata. (L.)
Chlorette perfoliée.
94. Erythræa pulchella. (Friès.)
Erythrée élégante.

CONVOLVULACÉES.

95. Convolvulus soldanella. (L.)
Liseron soldanelle.
96. Convolvulus lineatus. (L.)
Liseron rayé.

BORAGINÉES.

97. Echium pyramidale. (Lapeyr.)
Vipérine pyramidale.
98. Cynoglossum officinale. (L.)
Cynoglossum officinale.
99. Cynoglossum pictum. (Ait.)
Cynoglossum rayée.
100. Omphalodes littoralis. (Mut.)
Omphalode du littoral.

SOLANÉES.

101. Datura stramonium. (L.)
Datura stramoine.
(Pomme épineuse.)
102. Physalis alkekengi. (L.)
Physalide alkekenge.

VERBASCÉES.

103. Verbascum sinuatum. (L.)
Molène sinuée.

LABIÉES.

104. Lycopus Europæus. (L.)
Lycope d'Europe.

PERSONÉES.

105. Linaria thymifolia. (L.)
Linaire à feuilles de thym.
106. Linaria arenaria. (D. C.)
Linaire des sables.

PRIMULACÉES.

107. Samolus Valerandi. (L.)
Samole de Valerandus.

PLUMBAGINÉES.

108. Statice limonium. (L.)
Statice limonium.

109. Armeria maritima. (Willd.)
Arméria maritime.

110. Armeria plantaginea. (Willd.)
Arméria à feuilles de plantain.

PLANTAGINÉES.

111. Plantago maritime. (L.)
Plantain maritime.

112. Plantago coronopus. (L.)
Plantain corne de cerf.

113. Plantago arenaria. (Waldst.)
Plantain des sables.

SALSOLACÉES.

114. Salicornia fruticosa. (L.)
Salicorne frutescente.

115. Salsola Kali. (L.)
Soude Kali.

116. Suœda fructicosa. (Forsk.)
Suéda ligneux.

117. Atriplex portulacoïdes. (L.)
Arroche pourpier.

THYMÉLÉES.

118. Daphne gnidium. (L.)
Daphné garou.

SANTALACÉES

119. Thesium humifusum. (D. C.)
Thésion couché.

120. Osyris alba. (L.)
Osyris blanc.

EUPHORBIACÉES.

121. Euphorbia peplis. (L.)
Euphorbe pourpier.

122. Euphorbia paralias. (L.)
Euphorbe maritime.

123. Euphorbia Portlandica. (L.)
Euphorbe de Portland.

AMENTACÉES.

124. Quercus toza. (D. C.)
Chêne tauzin.

125. Quercus ilex. (L.)
Chêne yeuse.
(Var. à glands doux).

126. Salix repens. (L.)
Saule rampant.

CONIFÈRES.

127. Ephedra distachya. (L.)
Uvette double épi.
Raisin des sables.)

128. Juniperus communis. (L.)
Genévrier commun.

129. Pinus maritima. (Lamb.)
Pin maritime.

ALISMACÉES.

130. Triglochin maritimum. (L.)
Troscart maritime.

TYPHACÉES.

130 *bis*. Typha latifolia. (L.)
Typha à larges feuilles.
(Pavier, massette.)

ORCHIDÉES.

131. Epipactis ensifolia. (Sw.)
Épipactis en glaive.

132. Epipactis rubra. (All.)
Épipactis rouge.

133. Epipactis palustris. (Crantz.)
Épipactis des marais.

IRIDÉES.

134. Iris pseudacorus. (L.)
Iris faux acore.

135. Iris spuria. (L.)
Iris bâtarde.

AMARYLLIDÉES.

136. Pancratium maritimum. (L.)
Pancratium maritime.

ASPARAGINÉES.

137. Asparagus officinalis. (L.)
Asperge commune.

138. Convallaria polygonatum. (L.)
Muguet anguleux.
(Sceau de Salomon.)

139. Ruscus aculeatus. (L.)
Fragon piquant, petit houx.

LILIACÉES.

140. Asphodelus albus. (Wild.)
Asphodèle blanc.

JONCÉES.

141. Juncus maritimus. (Lam.)
Jonc maritime.

142. Juncus lampocarpus. (Ehrh.)
Jonc à fruit brillant.

CYPÉRACÉES.

143. Cladium mariscus. (R. Br.)
Cladium marisque.
(Rouche.)

144. Scirpus maritimus. (L.
Scirpe maritime.

145. Carex arenaria. (L.)
Laiche des sables.

GRAMINÉES.

146. Festuca arenaria. (Osbeck.)
Fétuque des sables.

147. Cynodon dactylon. (Pers.)
Chiendent dactyle.

148. Triticum junceum. (L.)
Blé marin.

149. Calamagrostis arenaria. (Roth.)
Calamagrostis des sables.
(Oyat. — Tanne. — Gourbet.)

150. Phragmites communis. (Trin.)
Roseau commun.

151. Stipa pennata. (L.)
Stipa plumeuse.

152. Kœleria cristata. (Pers.)
Kœlérie à crête.

153. Aira canescens. (L.)
Canche blanchâtre.

154. Triticum glaucum. (Pesn.)
Froment glauque.

155. Polypogon Monspelliensis. (Desf.)
Polypogon de Montpellier.

156. Phleum arenarium. (L.)
Phléole des sables.

157. Agrostis maritima. (Lam.)
Agrostis maritime.

158. Agrostis stolonifera. (L.).
Agrostis stolonifère.
(Cernue.)

PLANTES À L'ESSAI.

RENONCULACÉES.

1. Clematis flammula. (L.)
Clématite flammette.

HYPÉRICINÉES.

2. Hypericum calycinum. (L.)
Millepertuis calicinal.

BERBÉRIDÉES.

3. Berberis vulgaris. (L.)
Épine-vinette commune.
4. Mahonia aquifolium. (Nutt.)
Mahonia à feuilles de houx.

ACÉRINÉES.

5. Acer negundo. (L.)
Érable negondo.

CÉLASTRINÉES.

6. Evonymus Japonicus. (Thunb.)
Fusain du Japon.

RHAMNÉES.

7. Rhamnus alaternus. (L.)
Nerprun alaterne.

LÉGUMINEUSES.

8. Spartium junceum. (L.)
Spartier genêt d'Espagne.
9. Colutea arborescens. (L.)
Baguenaudier en arbre.
10. Robinia pseudoacacia. (L.)
Robinier faux acacia. (Semis d'un an.)
11. Indigofera decora. (Lindl.)
Indigotier élégant.

CÉSALPINIÉES.

12. Gledischia triacanthos. (L.)
Févier à trois épines.

ROSACÉES.

13. Rubus flore pleno albo. (Var.)
Ronce double blanche.
14. Cerasus lauro-cerasus. (L.)
Cerisier laurier-cerise.

MYRTACÉES.

15. Myrtus communis. (L.)
Myrte commun.
16. Eucalyptus gunii.
17. Eucalyptus globulus.
17 *bis*. Eucalyptus coriacea.
18. Punica granatum. (L.)
Grenadier commun.

OMBELLIFÈRES.

19. Bupleurum fruticosum. (L.)
Buplèvre oreille de lièvre.

CAPRIFOLIACÉES.

20. Sambucus nigra. (L.)
Sureau noir.
21. Viburnum tinus. (L.)
Viorne laurier-tin.
22. Lonicara confusa. (L.)
Chèvrefeuille du Japon.

ÉRICINÉES.

23. Arbutus unedo (L.).
Arbousier commun.

OLÉACÉES.

24. Phillyrea angustifolia. (L.)
Philaria à petites feuilles.

25. Phillyrea latifolia. (L.)
Philaria à larges feuilles.

APOCYNÉES.

26. Nerium oleander. (L.)
Nérion laurier-rose.

26 *bis*. Vinca major. (L.)
Grande pervenche.

COMPOSÉES.

27. Baccharis halymus. (L.)
Seneçon en arbre.

SOLANÉES.

28. Lycium vulgare. (Dun.)
Lyciet commun.

PERSONÉES.

29. Budleia globosa. (L.)
Budlea globuleux.

SALSOLACÉES.

30. Atriplex halymus. (L.)
Arroche pourpier de mer.

ÉLÉAGNÉES.

31. Hippophæ rhamnoïdes. (L.)
Argousier faux nerprun.

32. Eleagnus angustifolia. (L.)
Chalef à feuilles étroites.

LAURINÉES.

33. Laurus nobilis. (L.)
Laurier franc.

FICACÉES.

34. Ficus carica. (L.)
Figuier commun.

URTICÉES.

35. Humulus lupulus. (L.)
Houblon cultivé.

MORÉES.

36. Morus alba. (L.)
Mûrier blanc.

CELTIDÉES.

37. Celtis australis. (L.)
Micocoulier de Provence.

BUXACÉES.

38. Buxus semper virens. (L.)
Buis commun.

CUPULIFÈRES.

39. Quercus occidentalis. (Gay.)
Chêne occidental.
(Chêne-liége d'occident.)

BÉTUCACÉES.

40. Betula verrucosa. (Ehrh.)
Bouleau blanc.

41. Alnus glutinosa. (Goertn.)
Aune glutineux.

42. Alnus elliptica. (Req.)
Aune elliptique.

43. Alnus cordata. (Loisel.)
Aune cordiforme.

PLATANÉES.

44. Platanus occidentalis. (L.)
Platane d'occident.

SALICINÉES.

45. Salix viminalis. (L.)
Saule viminal.

CONIFÈRES.

46. Abies pinsapo. (Bois.)
Sapin pinsapo.

47. Pinus sylvestris. (L.)
Pin sylvestre.

48. Pinus Austriaca. (Hsot.)
Pin d'Autriche.

49. Pinus australis. (Mich.)
Pin austral. Pin des marais.

50. Pinus Halepensis. (L.)
Pin d'Alep.

50 *bis*. Pinus Pyrenaïca. (Lap.)
Pin des Pyrénées. P. d'Alep majeur.

51. Pinus pinea. (L.)
Pin pinier.

52. Sequoia taxifolia. (Endl.)
Sequoia à feuilles d'if.

53. Vellingtonia gigantea. (Lind.)
Wellingtonia gigantesque.

54. Cupressus decidua. (L.)
Cyprès chauve.

55. Cupressus Lambertiana. (Hort.)
Cyprès de Lambert.

56. Cupressus Lawsoniana. (Murr.)
Cyprès de Lawson.

57. Cupressus macrocarpa. (Hort.)
Cyprès à gros fruits.

58. Thuya gigantea. (Dougl.)
Thuya gigantesque.

59. Juniperus Virginiana. (L.)
Genévrier de Virginie.

60. Juniperus Phœnicea. (Dourica.)
Genévrier de Phénicie.

61. Ginkgo biloba. (L.)
Ginkgo bilobé.

IRIDÉES.

62. Iris Germanica. (L.)
Iris d'Allemagne.

LILIACÉES.

63. Yucca gloriosa. (L.)
Yucca superbe.

GRAMINÉES.

64. Stipa tenacissima. (L.)
Alfa commun.

65. Arundo donax. (L.)
Roseau à quenouille.

66. Gyneriu margenteum. (Nees.)
Gynérie argentée.

PALMIERS.

67. Chamærops excelsa. (Thunb.)
Palmier élevé.

68. Chamærops humilis. (L.)
Palmier nain.

COLÉOPTÈRES

PROPRES AUX DUNES ET AUX PLAGES

DU LITTORAL DE LA FRANCE

OU QUI S'Y RENCONTRENT LE PLUS COMMUNÉMENT,

CLASSÉS D'APRÈS LE CATALOGUE DE M. S. A. DE MARSEUL.

COLLECTION DE M. CHAMPENOIS,

SOUS-INSPECTEUR DES FORÊTS, MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ ENTOMOLOGIQUE DE FRANCE.

CICINDÉLIDES.

Cicindela campestris. (L.)
——— hybrida. v: *Maritima*. (Dej.)
——— sinuata. v: *Trisignata*. (Dej.)
——— littoralis. (F.)
——— flexuosa. (F.)

CARABIDES.

ELAPHRIDÆ.

Omophron limbatum. (Latr.)

CARABIDÆ.

Nebria complanata. (L.)
Carabus cancellatus. (F.)
——— nitens. (L.)
Calasoma sycophanta. (L.)

DRYPTIDÆ.

Drypta emarginata. (Ol.)

DROMIDÆ.

Demetrias atricapillus. (L.)
Dromius linearis. (Ol.)
——— melanocephalus. (Dej.)
Metabletus foveola. (Gyll.)

DITOMIDÆ.

Ditomus fulvipes. (Dej.)
Dyschirius thoracicus. (F.)

CLÆNIDÆ.

Clænius nigricornis. (F.)
——— tibialis. (Dej.)
Licinus silphoïdes. (Rossi.)

STOMIDÆ.

Broscus cephalotes. (L.)

HARPALIDÆ.

Dichirotrichus obsoletus. (Dej.)
——— pubescens. (Payk.)
Harpalus ignavus. (Duft.)
——— neglectus. (Dej.)
——— servus. (Duft.)
——— picipennis. (Duft.)

FERONIDÆ.

Zabrus inflatus. (Dej.)
Amara lucida. (Duft.)
——— consularis. (Duft.)
——— fulva. (de G.)
Calathus fulvipes. (Gyl.)
——— melanocephalus. v: *Mollis* (Marsh.)
Anchomenus marginatus. (L.)

POGONIDÆ.

Pogonus littoralis. (Duft.)
——— chalceus. (Marsh.)

TRECHIDÆ.

Cillenum laterale. (Curt.)
Bembidium punctulatum. (Drap.)
——— pallidipenne. (Illig.)
——— ephippium. (Marsh.)

HYDROCANTHARES.

DYTISCIDÆ.

Cybister Rœseli. (F.)
Dytiscus circumflexus. (F.)
——— punctulatus. (F.)
Hydaticus transversalis. (F.)
Colymbetes fuscus. (L.)
Agabus agilis. (F.)
——— femoralis. (Payk.)
——— chalconotus. (Panz.)
——— didymus. (Ol.)
——— bipustulatus. (L.)
Noterus crassicornis. (F.)
Laccophilus minutus. (L.)
——— variegatus. (Germ.)
Hyphydrus ferrugineus. (L.)
——— variegatus. (Germ.)
Hydroporus inæqualis. (F.)
Hydroporus palustris. (L.)
——— planus. (F.)
——— bilineatus. (Sturm.)
Pelobius Hermanni. (F.)
Haliplus fulvus. (F.)
——— lineatocollis. (Marsh.)

GYRINIDÆ.

Gyrinus natator. (L.)
——— bicolor. (F.)
——— marinus. (Gyl.)

PALPICORNES.

HYDROPHILIDÆ.

Hydrobius fuscipes. (L.)
Helochares lividus. (Forst.)
Berosus signaticollis. (Charp.)
——— affinis. (Brul.)
Limnebius nitidus. (Marsh.)
Helophorus rugosus. (Ol.)
——— aquaticus. (L.)
——— granularis. (L.)
Hydrochus angustatus. (Grm.)
Ochthebius æratus. (Steph.)

BRACHÉLYTRES.

ALEOCHARIDÆ.

Phytosus nigriventris. (Chevl.)
Aleochara algarum. (Fauv.)

STAPHYLINIDÆ.

Staphylinus maxillosus. (L.)
——— hirtus. (L.)
Philonthus xantholoma. (Grav.)

PÆDERIDÆ.

Pæderus littoralis. (Grav.)
——— brevipennis. (Lacd.)

Pæderus ruficollis. (F.)

OXYTELIDÆ.

Bledius spectabilis. v : *Tricornis*. (Herbst.)
——— arenarius. (Payk.)

CLAVICORNES.

SILPHIDÆ.

Silpha littoralis. (L.)
——— rugosa. (L.)
——— sinuata. (F.)
——— lævigata. (F.)
Catops depressus. (Mur.)

SCAPHIDIDÆ.

Scaphium immaculatum. (Ol.)

HISTERIDÆ.

Platysoma oblongum. (F.)
Hister maculatus. (L.)
——— cadaverinus. (Hofm.)
——— stercorarius. (Hofm.)
——— sinuatus. (Illig.)
——— bimaculatus. (L.)
——— corvinus. (Germ.)
Carcinops pumilio. (Er.)
Paromalus flavicornis. (Herbst.)
Saprinus nitidulus. (Payk.)
——— æneus. (F.)
——— maritimus. (Steph.)
——— metallicus. (Herbst.)
——— dimidiatus. (Illig.)
Onthophilus exaratus. (Illig.)

NITIDULIDÆ.

Rhizophagus depressus. (F.)

COLYDIDÆ.

Sarrotrium clavicorne. (L.)

DERMESTIDÆ.

Dermestes Frischi. (Kug.)
——— undulatus. (Brahm.)

BYRRHIDÆ.

Simplocaria semistriata. (F.)

GEORYSSIDÆ.

Georyssus pygmœus. (F.)

PARNIDÆ.

Parnus luridus. (Er.)
——— auriculatus. (Illig.)

HETEROCERIDÆ.

Heterocerus hispidulus. (Kiesw.)

LAMELLICORNES.

COPRIDÆ.

Onthophagus Amyntas. (Ol.)
——— taurus. (L.)
——— cœnobita. (Herbst.)
——— nuchicornis. (L.)
——— ovatus. (L.)

APHODIDÆ.

Aphodius erraticus. (L.)
——— subterraneus. (L.)
——— fossor. (L.)
——— hæmorrhoïdalis. (L.)
——— porcus. (F.)
——— contaminatus. (Herbst.)
——— porcatus. (F.)
Psammodius cæsus. (Pauz.)
——— porcicollis. (Illig.)
Ægialia arenaria. (F.)

GEOTRUPIDÆ.

Geotrupes typhæus. (L.)
——— puncticollis. (Luc.)
——— mutator. (Marsh.)
——— hypocrita. (Illig.)
——— vernalis. (L.)

MELOLONTHIDÆ.

Anoxia villosa. (F.)
Polyphylla fullo. (L.)

ANOMALIDÆ.

Anomala Frischi. (F.)
——— Frischi. v : *Ænea.* (De Creer.)
Phyllopertha campestris. (Latr.)

STERNOXES.

BUPRESTIDÆ.

Ancylochira flavomaculata. (F.)
——— guttata. (L.)
Melanophila cyanea. (F.)
Anthaxia praticola. (Laf.)
Chrysobothrys solieri. (Cast.)

ELATERIDÆ.

Lacon murinus. (L.)
Elater sanguineus. (L.)
Cardiophorus agnatus. (Cand.)
Melanotus niger. (F.)
Limonius nigripes. (Gyl.)

TÉRÉDILES.

CLERIDÆ.

Clerus formicarius. (L.)

LYCTIDÆ.

Lyctus canaliculatus. (F.)

CIIDÆ.

Ennearthron affine. (Gyl.)

ANOBIDÆ.

Ernobius abietinus. (Gyl.)

PTINIDÆ.

Ptinus dubius. (Sturm.)

TÉNÉBRIONIDES.

TENTYRIDÆ.

Tentyria interrupta. (Latr.)

CRYPTICIDÆ.

Crypticus quisquilius. (L.)

PANDARIDÆ.

Olocrates gibbus. (F.)

OPATRIDÆ.

Microzoum tibiale. (F.)

DIAPERIDÆ.

Phaleria cadaverina. (F.)
Hypophlœus pini. (Pauz.)

HELOPIDÆ.

Helops pallidus. (Curt.)

CISTELIDÆ.

Cistela fusca. (Illig.)

ANTHICIDÆ.

Notoxus cornutus. (F.)
Mecynotarsus rhinoceros. (F.)

VESICANTES.

CANTHARIDÆ.

Zonitis præusta. (F.)

ÆDEMERIDÆ.

Nacerdes lepturoides. (Thumb.)
Stenostoma rostrata. (F.)

CURCULIONIDES.

BRACHYDERIDÆ.

Cneorhinus geminatus. (F.)
Sitones Regensteinensis. (Herbst.)
Polydrosus cervinus. (L.)

OTIORHYNCHIDÆ.

Otiorhynchus atroapterus. (Gyl.)

BRACHYCERIDÆ.

Brachycerus Pradieri. (Fairm.)

HYPERIDÆ.

Phytonomus variabilis. (Bohm.)
——— trilineatus. (Mark.)
——— nigrirostris. (F.)
Coniatus tamarisci. (F.)
——— chrysochlora. (Luch.)

CLEONIDÆ.

Rhytideres plicatus. (Ol.)
Bothynoderes albidus. (F.)
Lixus bicolor. (Ol.)

HYLOBIDÆ.

Hylobius abietis. (L.)
Pissodes notatus. (F.)

ERIRHINIDÆ.

Mecinus pyraster. (Herbst.)

RHINOMACERIDÆ.

Rhinomacer attelaboides.

SIBYNIDÆ.

Tychius sparsutus. (Ol.)

CEUTORHYNCHIDÆ.

Mononychus pseudacori. (F.)
——— salviæ. (Germ.)
Cœliodes fuliginosus. (Marsh.)

BARIDIDÆ.

Baridius picinus. (Germ.)
——— chloris. (F.)
——— T. album. (L.)

SCOLYTIDÆ.

Hylastes ater. (Payk.)
——— angustatus. (Herbst.)
Hylurgus ligniperda. (F.)
Blastophagus piniperda. (F.)
Bostrychus stenographus. (Duft.)
——— suturalis. (Gyl.)

LONGICORNES.

CALLIDIDÆ.

Hylotrupes bajulus. (L.)
Criocephalus rusticus. (L.)

LAMIDÆ.

Astynomus ædilis. (L.)

LEPTURIDÆ.

Rhagium indagator. (L.)
Leptura testacea.

PHYTOPHAGES.

CRYPTOCEPHALIDÆ.

Cryptocephalus janthinus. (Germ.)
———— vittatus. (F.)
Pachybrachys hieroglyphicus. (F.)

CHRYSOMELIDÆ.

Timarcha maritima. (Perris.)
———— coriaria. (F.)
Chrysomela sanguinolenta. (L.)
Lina collaris. (L.)

GALERUCIDÆ.

Adimonia tanaceti. (L.)
Agelastica Halensis. (L.)

ALTICIDÆ.

Psylliodes marcida. (Illig.)

CATALOGUE

DES PLANS D'ÉTABLISSEMENTS,

DES COLLECTIONS ZOOLOGIQUES, MINÉRALOGIQUES,

ET DES SEMENCES

ACCOMPAGNANT LE RELIEF DE LA COUBRE.

PLANS

DES ÉTABLISSEMENTS DE LA COUBRE.

1. Maison forestière du Pavillon.
2. Maison forestière de la Passe-Blanche.
3. Maison forestière de Négrevaux.
4. Maison forestière de Bonne-Anse.
5. Maison forestière du Fort.
6. Maison forestière de la Palud.
7. Bouverie.
8. Atelier de pénétration.

MINÉRAUX.

FRAGMENTS DIVERS.

Calcaire du sous-sol des dunes (combe à Massé).

Calcaire du sous-sol des dunes (Le Fort).

Argile (couche aquifère du Requin).

Galets de la plage.

Roche en voie de destruction par la mer.

Minerai de fer. (Recueilli sur la plage.)

Minerai de cuivre. (Plage du Requin.)

Incrustations marines.

Incrustations terrestres.

Sable concret. (Brisquette.)

SABLES.

Plage de Saint-Georges.

Dunes nues de Saint-Georges (nouveaux apports).

Anfractuosités de Vallière.

Plage de Royan.

Dunes de Royan.

Plage de Fond-Sillon.

Crique du fort de Royan.

Plage du Chai.

Plage de Pontaillac.

Plage de Vaux-sur-Mer (Nozan).

Plage de Saint-Palais-sur-Mer (Le Bureau).

Plage du Platain (Saint-Palais).

Plage de la Grande-Côte.

Dune de Saint-Augustin-sur-Mer (nouveaux apports).

Plage de Bréjat.

Plage du Volcan.

Sommet du Volcan.

Dunes toujours connues à l'état boisé (couche du sous-sol).

Dunes toujours connues à l'état boisé (couche végétale.)

Plage de la Tremblade.

Anse de la Ronce.

Anse du Galon-d'Or.

Plage de la Coubre, kilomètre 2°.

Plage de la Coubre, kilomètre 7°.

La Coubre, dune littorale.

La Coubre, pied de la Brisquette.

La Coubre, sommet de la Brisquette.

La Coubre, lèdes, marécageuses intérieures.

La Coubre, terrains en culture.

RÈGNE ANIMAL.

OISEAUX, POISSONS, REPTILES, ARTICULES.

1. Goëlands marins.
2. Œufs de raie.
3. Tortue.
4. Anatifa levis. (Sch.)
   Anatife lisse.
5. Anatifa vitræa. (Leach.)
   Anatife vitrée.
6. Balanus tintinnabulum. (Lk.)
   Balane tulipe.
7. Balanus miser. (Lk.)
   Balane chétive.
8. Serpules.

MOLLUSQUES, COQUILLES MARINES.

DÉCAPODES.

1. Sepia officinalis. (L.)
   Seiche commune.

BULLÉENS.

2. Bulla cornæa. (Lk.)
   Bulle cornée.
3. Bulla hydratis. (Lin.)
   Bulle hydratide.

TROCHOÏDES.

4. Trochus magus. (L.)
   Troque mage.
5. Trochus conuloïdes. (L.)
   Troque conuloïde.
6. Trochus ziziphinus. (L.)
   Troque marginé.
7. Trochus cinereus. (L.)
   Troque cendré.
8. Trochus umbilicatus. (L.)
   Troque ombiliqué.
9. Turritella ungulina. (Desh.)
   Turritelle unguline.
10. Scalaria communis. (Lk.)
    Scalaire commune.
11. Turbo neritoïdes. (L.)
    Turbo néritoïde.
12. Littorina littorea. (L.)
    Littorine du littoral.
13. Tornatella fasciata. (Lk.)
    Tornatelle fasciée.
14. Natica castanea. (Lk.)
    Natice marron.

BUCCINOÏDES.

15. Cypræa Europæa. (Lk.)
    Porcelaine d'Europe.
16. Cypræa quadripunctata. (Gray.)
    Porcelaine à quatre points.
17. Nassa reticulata. (Lk.)
    Nasse réticulée.
18. Purpura lapillus. (Lk.)
    Pourpre des teinturiers.
19. Fusus Islandicus. (L.)
    Fuseau d'Islande.

20. Cassis saburo. (Lk.)
Casque saburon.
21. Buccinum undatum. (L.)
Buccin ondé.
22. Buccinum undatum, et hydratinia echiniata.
23. Murex erinaceus. (Lk.)
Rocher érinacé.
24. Chenopus pespelicani. (L.)
Chénope pied de pélican.

RÉTIFÈRES.

25. Patella vulgata. (L.)
Patelle commune (jambe).

OSTRACÉS.

26. Anomia epiphium. (L.)
Anomie pelure d'oignon.
27. Ostrea edulis. (L.)
Huître comestible.
28. Ostrea angulata. (L.)
Huître allongée.

PECTINÉS.

29. Pecten maximus. (L.)
Peigne à côtes rondes.
30. Pecten varius. (Penn.)
Peigne bigarré.

MALLÉACÉS.

31. Pectunculus glycemeris. (L.)
Petoncle glycémère.

MYTILACÉS.

32. Mytilus edulis. (L.)
Moule comestible.

CONCHACÉS.

33. Cardium aculeatum. (L.)
Bucarde épineuse.
34. Cardium serratum. (Lk.)
Bucarde à dents.
35. Cardium edule.
Bucarde sourdon.
36. Donax anatinum. (L.)
Donace des canards.
37. Tellina tenuis. (Maton.)
Telline mince.
38. Tellina fabula. (Gm.)
Telline féverole.
39. Tapes pullastra. (Montagu.)
Palourde à stries fines.
40. Tapes virginea. (L.)
Palourde virginale.
41. Tapes decussata. (L.)
Palourde à stries croisées.
42. Mactra stultorum. (L.)
Mactre lisor.
43. Mactra glauca.
Mactre glauque.
44. Mactra helvacea.
Mactre fauve.
45. Lavignon piperata. (Gm.)
Lavignon calcinelle.
46. Lavignon Listeri. (Gm.)
Lavignon de Lister.

MYAIRES.

47. Mya arenaria. (L.)
Mye des sables.
48. Lutraria elliptica. (Lx.)
Lutraire elliptique.

SOLÉNACÉS.

49. Solen vagina. (L.)
Solen gaîne.
50. Solen siliqua. (L.)
Solen silique.

51. Solen legumen. (L.)
Solen gousse.

PHOLADAIRES.

52. Pholas candida.
Pholade scabielle.
53. Pholas dactylus. (Lx.)
Pholade dactyle.

ZOOPHYTES.

54. Asterias rubens. (L.)
Étoile de mer.
55. Ophiura fragilis. (Lk.)
Ophiure cassante.
56. Strongylocentratus lividus. (Lk.)
Oursin livide.

COQUILLES TERRESTRES.

57. Helix nemoralis. (L.)
Hélice des bois.
58. Helix nemoralis (L.) Var.
Hélice des bois.
59. Helix aspersa. (Mall.)
Helice chagrinée.
60. Bulimus acutus. (Brug.)
Bulime aigu.
61. Hélices et Bulimes recueillis sur clôtures en bois pénétré de sulfate de cuivre.
62. Lymnea stagnalis. (Drap.)
Lymnée des étangs.
63. Lymnea palustris. (Lk.)
Lymnée des marais.

SEMENCES.

64. Cône de pin maritime.
Graine de pin maritime.
65. Cône de pin pignon.
Graine de pin pignon.
66. Gousse d'ajonc.
Graine d'ajonc.
67. Gousse de genêt.
Graine de genêt.
68. Épi de gourbet.
Graine de gourbet.
69. Épi d'alfa.
Graine d'alfa.

CATALOGUE

DES PETITS MODÈLES.

1. Bascule à pince, pour l'exhaussement des planches de palissades.
2. Charrette à jantes larges, pour circuler dans les sables.
3. Section du chemin de fer forestier des dunes.
4. Plaque tournante pouvant être transportée sur tous les points de la voie et pouvant y fonctionner librement sans aucun travail de transformation.
5. Wagon plate-forme.
6. Wagon monté en tombereau.
7. Wagon lorit.
8. Wagon de terrassement.
9. Wagon de transport pour le personnel.
10. Appareil des cheminées des maisons forestières des dunes.

TABLE DES MATIÈRES.

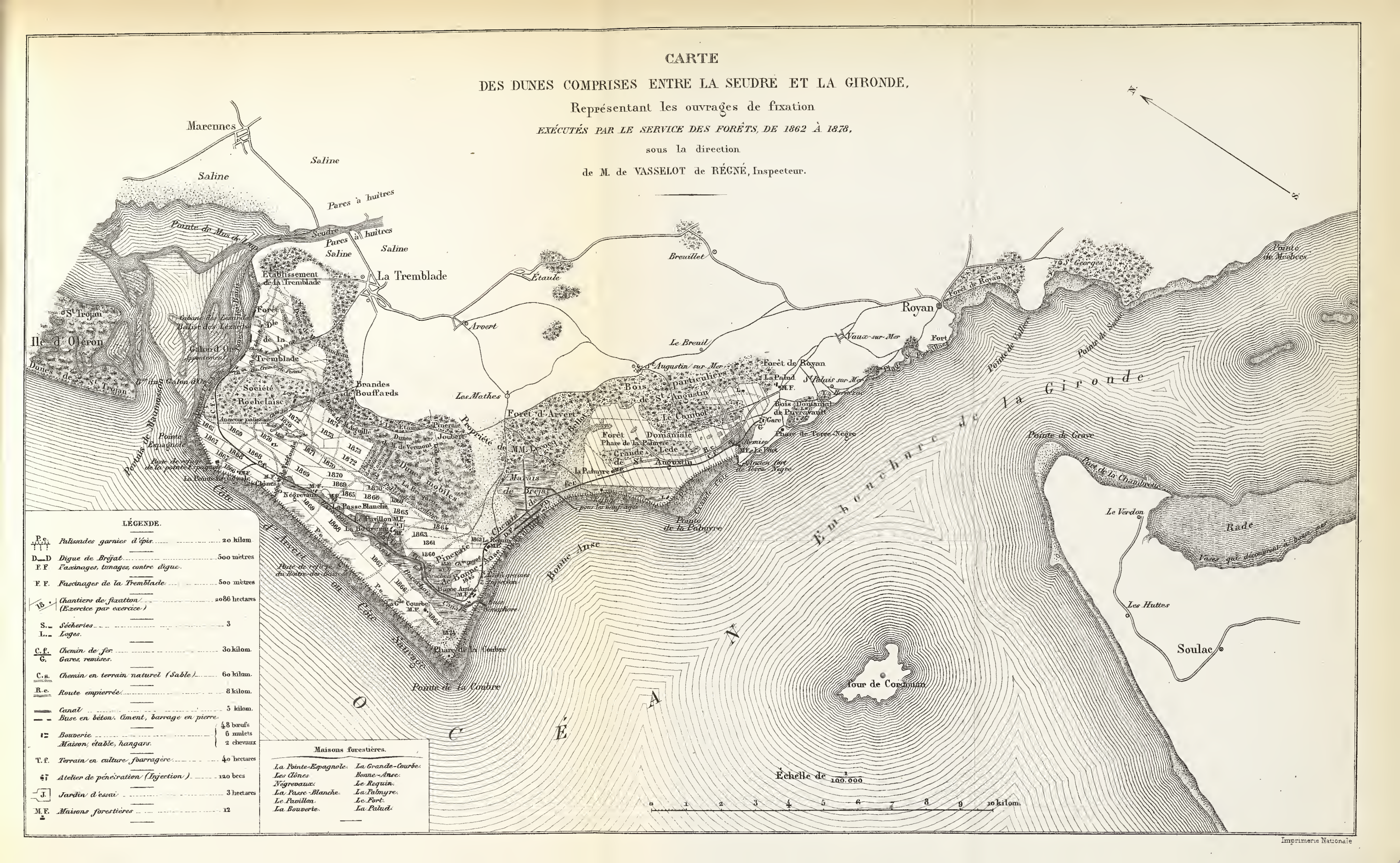
CHAPITRE PREMIER.

CHAPITRE II.

CHAPITRE III.

CHAPITRE IV.

CHAPITRE V.


CARTE
DES DUNES COMPRISES ENTRE LA SEUDRE ET LA GIRONDE,
Représentant les ouvrages de fixation
EXÉCUTÉS PAR LE SERVICE DES FORÊTS, DE 1862 À 1878,
sous la direction
de M. de VASSELOT de RÉGNÉ, Inspecteur.
LÉGENDE.
P.e. Palissades garnies d'épis ... 20 kilom
D—D Digue de Bréjat ... 500 mètres
F.F. Fascinages, tunages, contre digue.
F.F. Fascinages de la Tremblade ... 500 mètres
18 Chantiers de fixation ... 2086 hectares
(Exercice par exercice)
S. Sécheries ... 3
L. Loges.
C.f. Chemin de fer ... 30 kilom.
G. Gares, remises.
C.s. Chemin en terrain naturel (Sable) ... 60 kilom.
R.e. Route empierrée ... 8 kilom.
Canal ... 5 kilom.
Buse en béton. Ciment, barrage en pierre.
Bouverie ... 48 bœufs, 6 mulets, 2 chevaux
Maison, étable, hangars.
T.f. Terrain en culture fourragère ... 40 hectares
Atelier de pénétration (Injection) ... 120 becs
J. Jardin d'essai ... 3 hectares
M.F. Maisons forestières ... 12
Maisons forestières.
La Pointe-Espagnole.
Les Clônes.
Négrevaux.
La Passe-Blanche.
Le Pavillon.
La Bouverie.
La Grande-Courbe.
Bonne-Anse.
Le Requin.
La Palmyre.
Le Fort.
La Palud.
Échelle de 1/100.000
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 kilom.
Marennes
Saline
Parcs à huîtres
Seudre
La Tremblade
Etablissement de la Tremblade
Breuillet
Étaule
Arvert
Le Brenil
St Augustin sur Mer
Forêt de Royan
Royan
St Georges
Pointe de Meschers
Vaux-sur-Mer
St Palais sur Mer
Ile d'Oléron
St Trojan
Dunes de St Trojan
Pointe de Mus de Loup
Pertuis de Maumusson
Pointe Espagnole
Forêt de la Tremblade
Société Rochelaise
Brandes de Bouffards
Les Mathes
Forêt d'Arvert
Propriété de MM. Lecocq et Billot
Dunes mobiles
Forêt Domaniale
Phare de la Palmyre
Bois Particuliers
Bois de St Augustin
Le Combot
Bois Domanial de Puyravault
Phare de Terre-Nègre
La Palmyre
Marais de Bréjat
Pointe de la Palmyre
Bonne Anse
Côte d'Arvert ou Côte Sauvage
Phare de la Coubre
Pointe de la Coubre
Embouchure de la Gironde
Pointe de Grave
Le Verdon
Rade
Les Huttes
Soulac
Tour de Cordouan
O C É A N
Imprimerie Nationale